



MANUALE D'ISTRUZIONE

MODELLO 400A
ANALIZZATORE DI OZONO

NUMERO DI SERIE _____

**© ADVANCED POLLUTION INSTRUMENTATION, INC.
6565 NANCY RIDGE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121-2251**

**PROJECT AUTOMATION S.p.A.
VIALE ELVEZIA 42
20052 MONZA (MI)**

**TEL: 039 28061
WEB SITE: www.projectautomation.it**

AVVERTENZE DI SICUREZZA

In questo manuale abbiamo inserito avvertenze di sicurezza molto importanti, utili per voi e per gli altri. Vi raccomandiamo di leggerle con la massima attenzione.

Un'avvertenza di sicurezza vi segnala i pericoli potenziali che potrebbero causare lesioni a voi o ad altri. Ad ogni avvertenza è associato un simbolo che evidenzia un problema di sicurezza:



AVVERTIMENTO/AMMONIMENTO DI CARATTERE GENERALE: Fare riferimento alle istruzioni per i dettagli sul pericolo specifico.



ATTENZIONE: Avvertimento di superficie ad alta temperatura



ATTENZIONE: Pericolo di scossa elettrica



Simbolo di intervento tecnico: Tutte le operazioni contrassegnate con questo simbolo devono essere eseguite solo da personale di assistenza tecnica qualificato.

ATTENZIONE

L'analizzatore dovrebbe essere utilizzato solo per gli impieghi e con le modalità descritte nel presente manuale.

Un impiego dell'analizzatore diverso da quello per cui è stato progettato, potrebbe causarne un funzionamento anomalo con possibili situazioni di pericolosità.



INDICE DEI CONTENUTI

AVVERTENZE DI SICUREZZA.....	II
INDICE DEI CONTENUTI.....	III
INDICE DELLE FIGURE	VII
INDICE DELLE TABELLE	VIII
1 COME UTILIZZARE QUESTO MANUALE.....	1-1
2 PROCEDURE PRELIMINARI	2-1
2.1 DISIMBALLAGGIO.....	2-1
2.2 COLLEGAMENTI ELETTRICI E PNEUMATICI	2-3
2.3 OPERAZIONI INIZIALI	2-6
3 SPECIFICHE, RATIFICA DELL'ENTE DI CONTROLLO, GARANZIA	3-1
3.1 SPECIFICHE.....	3-1
3.2 RICONOSCIMENTO DI CONFORMITÀ CON IL METODO EPA	3-2
3.3 NOTE INTRODUTTIVE.....	3-3
4 L'ANALIZZATORE DI OZONO M400A.....	4-1
4.1 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	4-1
4.1.1 Filtro adattivo	4-2
4.1.2 Controllo della pendenza e dell'intercetta dell'equazione dell'ozono	4-2
4.2 ELIMINAZIONE DELLE INTERFERENZE	4-3
4.3 SOMMARIO DELLE OPERAZIONI	4-5
4.3.1 Banco Ottico	4-5
4.3.2 Scheda del Sensore di Pressione.....	4-5
4.3.3 Hardware e Software del Computer.....	4-6
4.3.4 Scheda V/F	4-6
4.3.5 Pannello Frontale	4-6
4.3.6 Modulo d'Alimentazione.....	4-10
4.3.7 Pompa, Valvole, Sistema Pneumatico	4-10
5 CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE	5-1
5.1 SOMMARIO DEI MENU ACCESSIBILI DAL PANNELLO FRONTALE	5-1
5.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	5-4
5.2.1 Funzioni di Test	5-4
5.2.2 Funzioni di Calibrazione CAL, CALS, CALZ.....	5-7

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

5.3 MODALITÀ DI CONFIGURAZIONE (SET-UP).....	5-9
5.3.1 Informazioni di Configurazione (CFG)	5-10
5.3.2 Calibrazione Automatica (ACAL)	5-10
5.3.3 Sistema di Acquisizione Dati (DAS).....	5-11
5.3.4 Menu del Campo di Misura (RNGE)	5-13
5.3.5 Abilitazione della Password (PASS)	5-15
5.3.6 Orologio Giornaliero (CLK)	5-16
5.3.7 Menu di Comunicazione (COMM).....	5-16
5.3.8 Menu delle Variabili (VARS)	5-17
5.3.9 Modalità di Diagnostica (DIAG)	5-17
5.4 USCITE DI STATO OPERATIVO	5-18
5.5 L'INTERFACCIA RS-232	5-19
5.5.1 Configurazione dell'Interfaccia RS-232	5-20
5.5.2 Sommario dei Comandi	5-26
5.5.3 Comandi e messaggi di TEST	5-28
5.5.4 Comandi e Messaggi d'ALLARME.....	5-30
5.5.5 Comandi e Messaggi di CALIBRAZIONE	5-32
5.5.6 Comandi e Messaggi di DIAGNOSTICA.....	5-34
5.5.7 Comandi e Messaggi del DAS	5-35
5.5.8 Variabili Interne.....	5-38
6 HARDWARE E SOFTWARE OPZIONALE.....	6-1
6.1 OPZIONE PER IL MONTAGGIO A RACK	6-1
6.2 VALVOLE OPZIONALI DI ZERO/SPAN	6-1
6.3 DISPOSITIVO OPZIONALE DI ZERO/SPAN INTERNO (IZS)	6-1
6.4 CONFIGURAZIONE DELLA FUNZIONE DI AUTOCAL CON LE OPZIONI IZS E VALVOLE Z/S	6-2
6.5 OPZIONE CURRENT LOOP.....	6-5
6.6 ASSORBITORE OPZIONALE CON LANA METALLICA.....	6-5
7 CONTROLLO E CALIBRAZIONE DEI VALORI DI ZERO/SPAN	7-1
7.1 CONTROLLO O CALIBRAZIONE MANUALE DELLO ZERO/SPAN UTILIZZANDO LA PORTA DI CAMPIONAMENTO	7-4
7.2 CONTROLLO O CALIBRAZIONE MANUALE DELLO ZERO/SPAN CON LE VALVOLE OPZIONALI DI ZERO/SPAN	7-7
7.3 CONTROLLO MANUALE DELLO ZERO/SPAN CON IL DISPOSITIVO OPZIONALE IZS.....	7-8
7.4 CONTROLLO AUTOMATICO DELLO ZERO/SPAN	7-9
7.5 IMPIEGO DELL'OPZIONE DELLE VALVOLE DI ZERO/SPAN O DEL DISPOSITIVO IZS CON CHIUSURA DEI CONTATTI DA REMOTO	7-12

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

7.6 PROTOCOLLO DI CALIBRAZIONE EPA.....	7-13
7.6.1 Calibrazione dell'M400A – Linee Guida Generali.....	7-13
7.6.2 Apparecchiature di Calibrazione, Materiali, e Prodotti di Consumo	7-15
7.6.3 Sorgenti del Gas di Calibrazione e di Aria Zero	7-16
7.6.4 Dispositivo per la Registrazione dei Dati.....	7-18
7.6.5 Conservazione delle Registrazioni	7-18
7.6.6 Procedura di Calibrazione Dinamica Multipunto.....	7-18
7.6.7 Calibrazione Multipunto	7-21
7.6.8 Procedura di Verifica Ispettiva.....	7-24
7.6.9 Verifica Ispettiva della Calibrazione Multipunto.....	7-24
7.6.10 Verifica Ispettiva del Sistema.....	7-26
7.6.11 Frequenza di Calibrazione.....	7-27
7.6.12 Riepilogo dei Controlli per l'Assicurazione della Qualità.....	7-27
7.6.13 Controlli di ZERO e di SPAN	7-32
7.6.14 Standard Consigliati per Assicurare la Certificazione	7-33
7.7 CALIBRAZIONE PER LE MODALITÀ DUAL RANGE ED AUTORANGE	7-34
7.7.1 Calibrazione di Zero/Span con Autorange o Dual Range.....	7-34
7.8 BIBLOGRAFIA.....	7-36
8 MANUTENZIONE	8-1
8.1 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	8-1
8.2 SOSTITUZIONE DEL FILTRO PER L'ELIMINAZIONE DEL PARTICOLATO DAL CAMPIONE.....	8-3
8.3 PULIZIA DELLE SUPERFICI ESTERNE DELL'M400A	8-4
8.4 SOSTITUZIONE DELL'ASSORBITORE PER L'ARIA ZERO DEL DISPOSITIVO IZS.....	8-4
8.5 PULIZIA DELLA CELLA DI MISURA	8-6
8.6 PROCEDURA PER IL CONTROLLO DELLE PERDITE	8-10
8.6.1 Controllo Automatico delle Perdite	8-10
8.6.2 Procedura per il Controllo delle Perdite nell'Unità Standard	8-11
8.6.3 Procedura per il Controllo delle Perdite nelle Unità con il Dispositivo Opzionale IZS	8-11
8.6.4 Procedura per il Controllo delle Perdite nelle Unità con le Valvole Opzionali di Zero/Span	8-11
8.7 PROCEDURA PER LA SOSTITUZIONE DELLA PROM.....	8-12
9 GUIDA ALLA RICERCA E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI ED ALLE REGOLAZIONI	9-1
9.1 VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO – METODI DI DIAGNOSTICA DELL'M400A.....	9-2
9.1.1 Diagnosi dei Guasti con le Variabili di TEST.....	9-2
9.1.2 Diagnosi dei Guasti per mezzo dei Messaggi d'ALLARME	9-6
9.1.3 Diagnosi dei Guasti utilizzando la Modalità di DIAGNOSTICA	9-9
9.1.4 Variabili Interne dell'M400A.....	9-15

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

9.2 PROBLEMI DI PRESTAZIONE	9-17
9.2.1 Controllo dell'Alimentazione AC	9-18
9.2.2 Problemi di Temperatura	9-18
9.2.3 Rumore di Fondo Eccessivo	9-20
9.2.4 Lettura Instabile dello Span	9-20
9.2.5 Lettura Instabile dello Zero	9-20
9.2.6 Impossibilità di Regolare il Valore di Span	9-21
9.2.7 Impossibilità di Regolare lo Zero	9-21
9.2.8 Il Valore dell'Uscita Analogica non Corrisponde alla Concentrazione Visualizzata sul Display	9-21
9.3 GUIDA ALLA RICERCA E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI ED ALLE REGOLAZIONI PER I SOTTOSISTEMI	9-22
9.3.1 Computer, Display, Tastiera	9-22
9.3.2 Scheda Submux/I2C	9-25
9.3.3 Comunicazioni attraverso l'Interfaccia RS-232	9-27
9.3.4 Diagnosi e Calibrazione della Scheda di Conversione Voltaggio/Frequenza (V/F)	9-29
9.3.5 Banco Ottico	9-34
9.3.6 Controllo dell'Assorbitore d'Ozono e della Valvola di Commutazione Principale	9-38
9.3.7 Scheda PCA del Pannello Posteriore dell'Uscita Analogica e dello Stato Operativo	9-39
9.3.8 Modulo d'Alimentazione	9-42
9.3.9 Guida alla Ricerca ed alla Risoluzione dei Problemi ed alla Diagnosi del Dispositivo IZS Opzionale	9-47
9.3.10 Sensore di Pressione/Portata	9-51
9.3.11 Valvole Z/S Opzionali	9-52
9.3.12 Sistema Pneumatico	9-52
10 ELENCO DELLE PARTI DI RICAMBIO DELL'M400A	10-1
APPENDICE A - SCHEMI ELETTRICI	A-1

INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 2-1: RIMOZIONE DELLE VITI DI BLOCCAGGIO E VERIFICA DELLA CORRETTA IMPOSTAZIONE DELLA TENSIONE	2-2
FIGURA 2-2: PANNELLO POSTERIORE	2-5
FIGURA 2-3: SCHEMA COSTRUTTIVO GENERALE	2-10
FIGURA 4-1: DIAGRAMMA A BLOCCHI	4-4
FIGURA 4-2: PANNELLO FRONTALE	4-9
FIGURA 5-1: SCHEMA AD ALBERO DEL MENU DI CAMPIONAMENTO	5-2
FIGURA 5-2: SCHEMA AD ALBERO DEL MENU DI CONFIGURAZIONE	5-3
FIGURA 7-1: DIAGRAMMA DEL SISTEMA PNEUMATICO PER LA CALIBRAZIONE	7-6
FIGURA 8-1: SOSTITUZIONE DEL FILTRO PER IL PARTICOLATO	8-5
FIGURA 8-2: BANCO OTTICO	8-7
FIGURA 8-3: SCHEMA DEL CIRCUITO PNEUMATICO – CONFIGURAZIONE STANDARD	8-8
FIGURA 8-4: SCHEMA DEL CIRCUITO PNEUMATICO – VALVOLE DI ZERO/SPAN & DISPOSITIVO OPZIONALE IZS	8-9
FIGURA 9-1: IMPOSTAZIONE DEI JUMPER SULLA SCHEDA DELLA CPU	9-24
FIGURA 9-2: ASSEGNAZIONE DEI PIEDINI DELLA PORTA RS-232	9-26
FIGURA 9-3: IMPOSTAZIONI DELLA SCHEDA V/F	9-33
FIGURA 9-4: MODULO D'ALIMENTAZIONE	9-43
FIGURA 9-5: SCHEMA ELETTRICO A BLOCCHI	9-45
FIGURA 9-6: MODULO IZS	9-48
FIGURA 9-7: MODULO DEL SENSORE DI PRESSIONE/PORTATA	9-50

INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 2-1:	VALORI DI COLLAUDO E DELLA CALIBRAZIONE FINALE	2-9
TABELLA 4-1:	MODALITÀ OPERATIVE	4-7
TABELLA 4-2:	LED DI STATO	4-8
TABELLA 5-1:	VARIABILI DI CONFIGURAZIONE	5-9
TABELLA 5-2:	LIVELLI DI PASSWORD	5-15
TABELLA 5-3:	NOMI DELLE VARIABILI ACCESSIBILI DA RS-232	5-17
TABELLA 5-4:	USCITE DI STATO OPERATIVO	5-18
TABELLA 5-5:	TIPI DI MESSAGGIO DALLA PORTA RS-232	5-19
TABELLA 5-6:	MODALITÀ DI IMPOSTAZIONE DELL'INTERFACCIA RS-232 – PANNELLO FRONTALE	5-21
TABELLA 5-7:	CONFIGURAZIONI TIPICHE DELL'INTERFACCIA RS-232	5-22
TABELLA 5-8:	COMMUTAZIONE DELL'INTERFACCIA RS-232 DA MODALITÀ TERMINALE A MODALITÀ COMPUTER	5-24
TABELLA 5-9:	TASTI DI MODIFICA NELLA MODALITÀ TERMINALE DELL'INTERFACCIA RS-232 ..	5-24
TABELLA 5-10:	SOMMARIO DEI COMANDI DELLA PORTA RS-232	5-26
TABELLA 5-11:	SOMMARIO DEI COMANDI DELLA PORTA RS-232	5-28
TABELLA 5-12:	COMANDI DI RICHIESTA DELLE MISURAZIONI DI TEST	5-29
TABELLA 5-13:	COMANDI PER CANCELLARE I MESSAGGI D'ALLARME	5-31
TABELLA 5-14:	MESSAGGI DI STATO	5-32
TABELLA 5-15:	COMANDI DI CALIBRAZIONE	5-33
TABELLA 5-16:	COMANDI DI DIAGNOSTICA	5-34
TABELLA 5-17:	MESSAGGI DI DIAGNOSTICA	5-34
TABELLA 5-18:	CONFIGURAZIONE DEI CANALI DATI DEL DAS	5-37
TABELLA 6-1:	PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE DELLE MODALITÀ DEL SISTEMA AUTOCAL	6-3
TABELLA 6-2:	PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE DEGLI ATTRIBUTI DEL SISTEMA AUTOCAL	6-3
TABELLA 6-3:	ESEMPIO DI CONFIGURAZIONE DI UNA SEQUENZA DI AUTOCAL	6-4
TABELLA 6-4:	ESEMPIO DI DIGITAZIONE DI UNA SEQUENZA DI AUTOCAL	6-4
TABELLA 7-1:	METODI DI CONTROLLO E DI CALIBRAZIONE DELLO ZERO/SPAN	7-2
TABELLA 7-2:	COMANDI DI CALIBRAZIONE	7-3
TABELLA 7-3:	PROCEDURA PER LA CALIBRAZIONE MANUALE DELLO ZERO- GAS DI ZERO ATTRAVERSO LA PORTA DI CAMPIONAMENTO	7-4
TABELLA 7-4:	PROCEDURA PER INSERIRE LE CONCENTRAZIONI ATTESE PER IL GAS DI SPAN	7-5
TABELLA 7-5:	PROCEDURE PER LA CALIBRAZIONE MANUALE DELLO SPAN – GAS DI SPAN ATTRAVERSO LA PORTA DI CAMPIONAMENTO	7-5
TABELLA 7-6:	PROCEDURA DI CALIBRAZIONE MANUALE DELLO ZERO – VALVOLE Z/S	7-7
TABELLA 7-7:	PROCEDURA DI CALIBRAZIONE MANUALE DELLO SPAN – VALVOLE Z/S	7-8
TABELLA 7-8:	TABELLA DELLA VERITÀ DELLA CHIUSURA DEI CONTATTI DA REMOTO	7-12
TABELLA 7-9:	MATRICE DELLE ATTIVITÀ PER L'ACQUISTO DI APPARECCHIATURE E MATERIALI	7-15
TABELLA 7-10:	PROCEDURA DI CALIBRAZIONE DELLO ZERO	7-22

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

TABELLA 7-11:	PROCEDURA PER INTRODURRE LA CONCENTRAZIONE DI SPAN ATTESA	7-22
TABELLA 7-12:	PROCEDURA DI CALIBRAZIONE DELLO SPAN	7-23
TABELLA 7-13:	DEFINIZIONE DEI CONTROLLI DI LIVELLO 1 E LIVELLO 2 DI ZERO E DI SPAN	7-28
TABELLA 7-14:	MATRICE DELLE ATTIVITÀ GIORNALIERE	7-29
TABELLA 7-15:	MATRICE DELLE ATTIVITÀ PER LE PROCEDURE DI VERIFICA ISPETTIVA	7-30
TABELLA 7-16:	MATRICE DELLE ATTIVITÀ PER L'ELABORAZIONE, VALIDAZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI	7-31
TABELLA 7-17:	MATRICE DELLE ATTIVITÀ PER LE PROCEDURE DI CALIBRAZIONE	7-32
TABELLA 7-18:	CALIBRAZIONE CON AUTORANGE O DUAL RANGE	7-35
TABELLA 8-1:	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE PER L'M400A	8-2
TABELLA 9-1:	VALORI DELLE FUNZIONI DI TEST	9-3
TABELLA 9-2:	MESSAGGI D'ALLARME	9-7
TABELLA 9-3:	MODALITÀ DI DIAGNOSTICA DEI SEGNALI DI I/O	9-10
TABELLA 9-4:	USCITE DEL CANALE DI TEST	9-15
TABELLA 9-5:	VARIABILI DEL MODELLO 400A	9-16
TABELLA 9-6:	JUMPER DELLA SCHEDA V/F – IMPOSTAZIONI DI FABBRICA	9-30
TABELLA 9-7:	DIAGNOSTICA DELLA LAMPADA FOTOMETRICA UV E DEL RIVELATORE	9-34
TABELLA 9-8:	SOTTOUNITÀ DEL MODULO D'ALIMENTAZIONE	9-42
TABELLA 9-9:	FUNZIONE DEI LED DEL MODULO D'ALIMENTAZIONE	9-44
TABELLA 10-1:	ELENCO DELLE PARTI DI RICAMBIO PER L'ANALIZZATORE API M400A	10-1
TABELLA 10-2:	ANALIZZATORE API MODELLO 400A - KIT DELLE PARTI DI RICAMBIO, LIVELLO 1	10-4
TABELLA 10-3:	ANALIZZATORE API MODELLO 400A – KIT DEI CONSUMABILI PER LA SOTTOUNITÀ IZS	10-4
TABELLA 10-4:	ANALIZZATORE API MODELLO 400A – KIT DELLE PARTI DI RICAMBIO PER 1 UNITÀ	10-5
TABELLA A-1:	SCHEMI ELETTRICI	A-1

VOLUTAMENTE IN BIANCO

1 COME UTILIZZARE QUESTO MANUALE

API vi ringrazia per aver scelto l'Analizzatore d'Ozono per Fotometria UV Modello 400A. La tastiera, con i suoi tasti “parlanti”, consente una rapida e semplice installazione dello strumento. Le funzioni di test e di diagnostica incorporate facilitano l'individuazione e la diagnosi dei problemi strumentali. Oltre a ciò, il nostro ufficio di “Customer Service” è a vostra disposizione per aiutarvi a risolvere ogni problema che potreste incontrare.

Il microprocessore dell'M400A controlla ininterrottamente i parametri operativi quali la temperatura, la portata ed i voltaggi critici. Nel caso incontraste delle difficoltà, fare riferimento al Capitolo 9 “Consigli Generali sulla Ricerca e Soluzione dei Problemi”.

Ci rendiamo conto che il tipo di informazioni ricercate su questo manuale variano col passare del tempo. Al ricevimento dello strumento, è necessario prepararlo e metterlo in funzione rapidamente verificandone il corretto funzionamento. Man mano che il tempo passa, spesso sarà necessario avere informazioni più dettagliate su particolari configurazioni, procedure di calibrazione alternative ed altri dettagli operativi. Infine ci sarà la necessità di effettuare operazioni periodiche di manutenzione e di individuare e risolvere rapidamente i problemi strumentali per assicurare la massima affidabilità ed integrità dei dati.

Per soddisfare queste necessità, abbiamo creato tre indici per le informazioni contenute nel manuale. Questi sono:

Indice dei Contenuti:

Riassume i contenuti del manuale seguendo l'ordine in cui le informazioni vengono presentate. Permette una buona visione d'insieme degli argomenti trattati nel manuale. Sono inclusi anche un indice delle Tabelle ed uno delle Figure.

Indice dei Menu del Pannello Frontale dell'M400A:

L'Indice dei menu (Figura 5-1 e Figura 5-2, Tabella 5-1 e Tabella 5-2) descrive brevemente i menu del pannello frontale e rimanda agli altri capitoli del manuale che contengono una descrizione dettagliata delle funzioni di ogni singolo menu.

Capitolo 9 “Ricerca e Soluzione dei Problemi”:

Il Capitolo sulla Ricerca e Soluzione dei Problemi, riassunto nell'Indice dei Contenuti, vi permette di effettuare la diagnosi dei mal funzionamenti e la riparazione dello strumento sulla base delle variabili contenute nel menu di TEST, dei risultati dei test di DIAGNOSTICA, e di DIFETTI DI PRESTAZIONE, come l'eccessivo rumore o deriva del segnale. Il capitolo sulla ricerca e soluzione dei problemi descrive anche le operazioni, le regolazioni, la diagnosi e le verifiche per ogni sottosistema dello strumento.

Se state disimballando lo strumento per la prima volta, consultate il paragrafo “Procedure preliminari” del Capitolo 2.

VOLUTAMENTE IN BIANCO

2 PROCEDURE PRELIMINARI

2.1 Disimballaggio

1. Verificare che non ci siano danni apparenti esterni dovuti al trasporto. In caso di danni, avvisare prima il corriere e poi Project Automation.

ATTENZIONE

Per evitare lesioni alle persone, è necessario che il Modello 400A venga sempre sollevato e trasportato da due persone.



2. Verificare anche l'esistenza di eventuali danni interni dovuti al trasporto, ed ispezionare l'interno dello strumento per assicurarsi che tutte le schede e gli altri componenti siano in buono stato.
3. Individuare il manuale di istruzioni accluso allo strumento. Rimuovere tutte le viti di bloccaggio colorate di rosso mostrate in Figura 2-1. Rimuovere anche le quattro viti rosse di bloccaggio del banco ottico all'interno dello strumento.

NOTA BENE

Conservare le viti di bloccaggio e reinstallarle in caso di trasporto dell'unità.

CORRETTA IMPOSTAZIONE DELLA TENSIONE

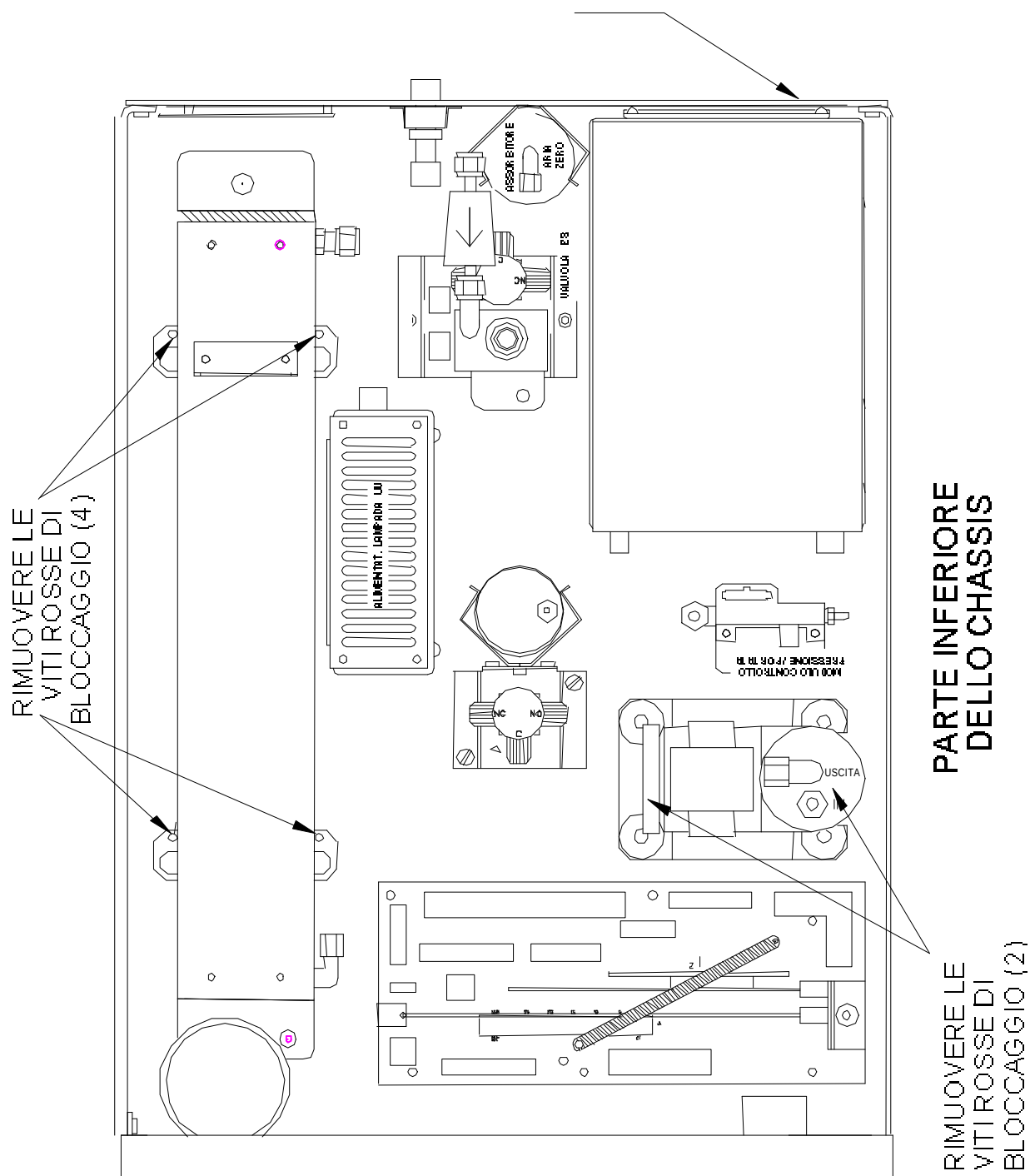


Figura 2-1: Rimozione delle Viti di Bloccaggio e Verifica della Corretta Impostazione della Tensione

2.2 Collegamenti Elettrici e Pneumatici

1. Fare riferimento alla Figura 2-2 per individuare i collegamenti elettrici e pneumatici sul pannello posteriore.
2. Individuare il cavo di alimentazione accluso allo strumento. Prima di collegare lo strumento, controllare sul pannello posteriore l'etichetta che indica la tensione e la frequenza, per verificare la compatibilità con la rete locale.
3. Se vi collegate ad un dispositivo di calibrazione, collegare al raccordo d'ingresso "sample" una linea dotata di sfiato. La pressione del gas in campionamento dovrebbe essere uguale a quella ambiente. Il gas in uscita dalla pompa deve essere sfatato a pressione atmosferica utilizzando una linea da ¼" lunga al massimo 10m.
4. Collegare i terminali dell'uscita analogica ad un registratore a carta con nastro continuo e/o ad un'unità di acquisizione dati. Fare riferimento alla Figura 9-1 per individuare l'impostazione dei jumper di selezione dell'intervallo di tensione desiderato per l'uscita analogica.
5. Durante l'installazione del Modello 400A, mantenere un minimo di 10 cm di spazio libero sul retro dello strumento e di 2,5 cm su ogni lato per consentire una corretta ventilazione dello strumento.

ATTENZIONE

Collegare il raccordo sul pannello posteriore per il gas in uscita ad uno sfiato posto al di fuori dell'area dell'analizzatore. Impiegare una linea di campionamento dotata di sfiato quando il campionamento deve essere effettuato da recipienti sotto pressione. La pressione di campionamento non dovrebbe mai essere superiore di 1.5 in-H₂O rispetto a quella ambiente.



NOTA BENE

Fare riferimento alla Figura 2.2 per individuare i collegamenti pneumatici sul pannello posteriore. Il gas campionato dovrebbe venire in contatto solo con PTFE, quarzo o vetro. Controllare la tenuta di tutti i raccordi con una soluzione saponata. La pressione massima per tale controllo è di 15 PSI.

6. Collegare il raccordo d'ingresso dell'aria per l'unità IZS, contrassegnato con DRY AIR, sul pannello posteriore con una sorgente d'aria pulita e secca.

NOTA BENE

Il sistema IZS può essere impiegato senza problemi ai livelli di umidità ambientale. Tuttavia, per una migliore stabilità, l'aria in ingresso dovrebbe essere essiccata ad un valore di punto di rugiada di circa -20°C.

NOTA BENE

Controllare che l'analizzatore abbia una corretta impostazione di tensione e di frequenza.

**ATTENZIONE**

La spina del cavo di alimentazione deve avere essere munita di spinotto di terra.

**NOTA BENE**

Non scollegare mai la scheda della CPU od altre schede con l'apparecchio in tensione.



Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

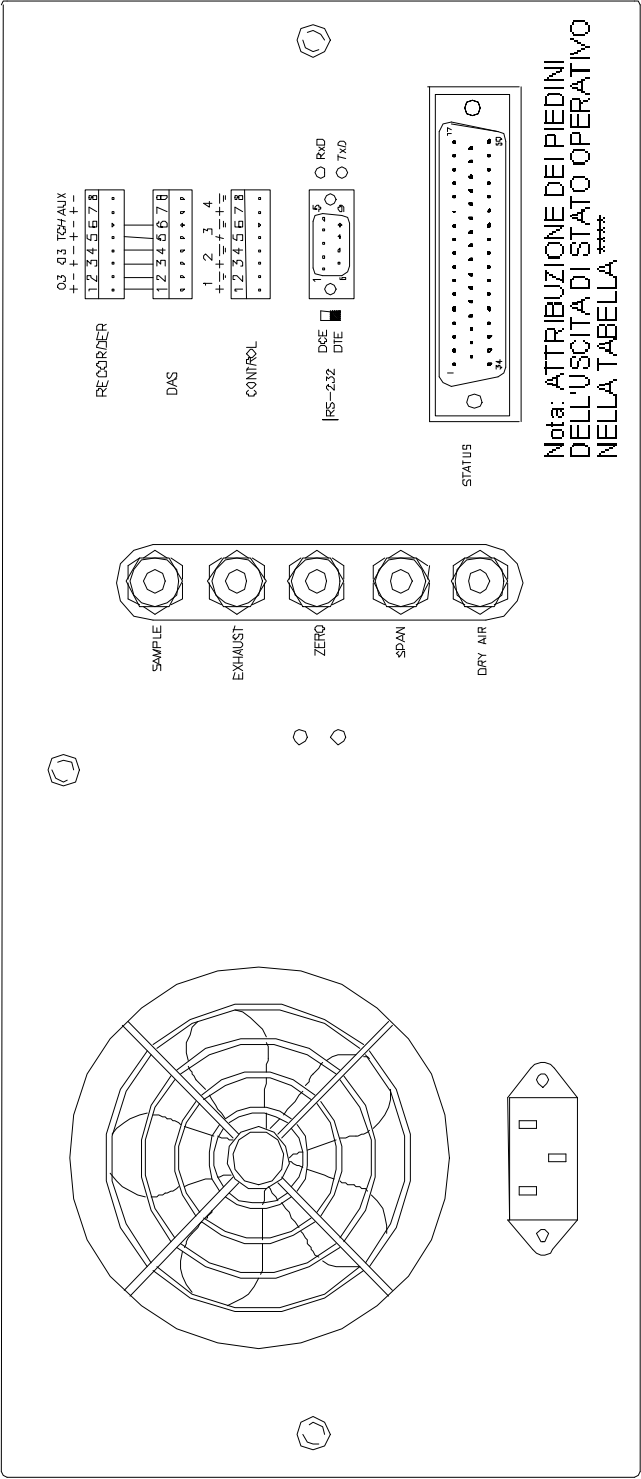


Figura 2-2: Pannello Posteriore

ATTRIBUZIONE DEI PIEDINI DELLE USCITE REGISTRATORE E DAS

ETICHET.	PIEDINO NO.	ATTRIBUZIONE
O ₃	1	+ CAMPO DI CONC. DI O ₃ 1
	2	- CAMPO DI CONC. DI O ₃ 1
O ₃	3	+ CAMPO DI CONC. DI O ₃ 2
	4	- CAMPO DI CONC. DI O ₃ 2
TCH	5	+ CANALE DI TEST
	6	- CANALE DI TEST
AUX	7	+ USCITA DI CORRENTE
	8	- USCITA DI CORRENTE

ATTRIBUZIONE DEI PIEDINI DELL'INGRESSO PER IL CONTROLLO DA REMOTO

PIEDINO NO.	ATTRIBUZIONE
1	+ CAL REMOTA ZERO
2	- CAL REMOTA ZERO
3	+ CAL REMOTA SPAN INF.
4	- CAL REMOTA SPAN INF.
5	+ CAL REMOTA SPAN SUP.
6	- CAL REMOTA SPAN SUP.
7	
8	

ATTRIBUZIONE DEI PIEDINI DELLA PORTA RS-232

PIEDINO NO.	ATTRIBUZIONE
1	
2	DATI TX(RX)
3	DATI RS(TX)
4	
5	SIG. TERRA
6	D&R
7	
8	CTS
9	

2.3 Operazioni Iniziali

1. Accendere lo strumento.
2. Il display dovrebbe illuminarsi immediatamente, visualizzando il tipo di strumento - M400A e la configurazione della memoria del computer. Se non avete familiarità con la teoria su cui si basano le operazioni dell'M400A, vi raccomandiamo di leggere il Capitolo 4 prima di proseguire. Gli schemi ad albero dei menu del software sono mostrati in Figura 5-1 e Figura 5-2.
3. Sono necessari circa 30 minuti prima che tutti i componenti interni dell'M400A raggiungano la temperatura d'esercizio. Durante questo periodo le temperature e gli altri parametri operativi non sono a specifica. Per i primi 30 minuti successivi all'accensione, il software taciterà la maggior parte dei messaggi e dei segnali di allarme. Dopo i primi 30 minuti, i messaggi di allarme verranno visualizzati finché le rispettive condizioni di allarme non saranno rientrate. Utilizzare il tasto CLR sul pannello centrale per cancellare i messaggi d'allarme.
4. Nell'attesa che le temperature dello strumento raggiungano i valori d'esercizio, si può verificare il corretto funzionamento impiegando alcune funzioni di diagnostica e di test dell'M400A.
5. Controllare le funzioni di TEST confrontando i valori elencati in Tabella 2-1 con quelli visualizzati sul display. Bisogna ricordare che durante il riscaldamento dello strumento queste grandezze possono non aver ancora raggiunto il valore finale. Se siete interessati ad avere maggiori informazioni sul significato e sull'utilità di ogni funzione di TEST, consultare la Tabella 9-1. A questo punto è anche tempo di verificare se lo strumento è stato consegnato con i dispositivi opzionali ordinati. La Tabella 2-1 contiene anche l'elenco dei dispositivi opzionali. Il Capitolo 6 tratta la configurazione dei dispositivi opzionali.
6. Una volta che lo strumento ha raggiunto la temperatura d'esercizio, ricontrollare le funzioni di TEST rispetto ai valori della Tabella 2-1. Tutte le letture dovrebbero essere molto vicine a quelle nella tabella. Se così non fosse, consultare il Capitolo 9.
7. L'operazione successiva è quella di calibrare l'analizzatore. Ci sono diverse modalità per effettuare una calibrazione, e queste sono riassunte in Tabella 7-1. Per una verifica preliminare si raccomanda di effettuare una calibrazione introducendo il gas di zero e di span attraverso la linea di campionamento. La procedura è la seguente:

NOTA BENE

Le parole scritte in lettere maiuscole sono messaggi visualizzati sul pannello frontale dell'analizzatore.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Fase 1 – Introdurre la concentrazione di O₃ attesa per il gas di span:

Impostare la Concentrazione Attesa del Gas di Span

Passo	Azione	Commento
1.	Premere CAL-CONC	Questa sequenza di tasti fa visualizzare sull'M400A la richiesta della concentrazione attesa di O ₃ . Introdurre il valore della concentrazione di O ₃ di span premendo i tasti sotto ogni numero finché non viene impostato il valore atteso.
2.	Premere ENTR	La pressione del tasto ENTR provoca la memorizzazione del valore di O ₃ di span atteso. Questo valore verrà utilizzato nelle formule per il calcolo dei successivi valori di concentrazione di O ₃ .
3.	Premere EXIT-EXIT	Lo strumento ritorna alla modalità SAMPLE.

Fase 2 – Impostare il Campo di Misura dell'M400A:

Impostare il Campo di Misura

Passo	Azione	Commento
1.	Premere SETUP-RNGE-MODE-SING-ENTR	Può essere necessario modificare i campi di misura. Normalmente lo strumento è impostato nella modalità di campo di misura singolo, con 500 ppb di fondo scala. Si raccomanda di effettuare il controllo iniziale con questa impostazione.
2.	Premere SETUP-RNGE-SET	Dopo aver premuto SETUP-RNGE-SET, introdurre 500 e premere ENTR. Lo strumento sarà ora impostato con il campo di misura di 500 ppb.
3.	Premere EXIT, EXIT	Lo strumento ritorna alla modalità SAMPLE.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Fase 3 – Calibrare lo strumento:

Procedure di Calibrazione dello Zero/Span

Passo	Azione	Commento
1.	Alimentare il gas di Zero	Alimentare il gas di Zero attraverso la porta di campionamento posta sul pannello posteriore dello strumento.
2.	Premere CAL	L'M400A passa dalla modalità di campionamento a quella di calibrazione.
3.	Attendere 10 min	Attendere che la lettura si stabilizzi sul valore di zero. Attendendo meno di 10 minuti il valore finale di zero potrebbe non essere stabile.
4.	Premere ZERO	Il tasto ZERO sarà visualizzato.
5.	Premere ENTR	Premendo il tasto ENTR verranno modificate le equazioni di calcolo ed azzerato lo strumento.
6.	Alimentare il Gas di Span	Commutare l'alimentazione del gas sul gas di span.
7.	Attendere 10 min	Attendere che la lettura si stabilizzi sul valore di span. Attendendo meno di 10 minuti il valore finale di span potrebbe non essere stabile.
8.	Premere SPAN	Il tasto SPAN dovrebbe essere visualizzato. Se così non fosse, consultare le istruzioni nella Sezione 9.2.6 per come procedere nella ricerca e soluzione dei problemi. In certi casi, con basse concentrazioni del gas (<100ppb), saranno visualizzati contemporaneamente sia il tasto ZERO che quello SPAN.
9.	Premere ENTR	Premendo il tasto ENTR verranno modificate le equazioni di calcolo, cosicché la concentrazione visualizzata corrisponderà alla concentrazione di span attesa immessa precedentemente. Lo strumento è stato quindi calibrato.
10.	Premere EXIT	Premendo il tasto EXIT si reimposta lo strumento nella modalità SAMPLE.

L'Analizzatore Modello 400A è ora pronto per l'utilizzo operativo.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 2-1: Valori di Collaudo e della Calibrazione Finale

Valori di Test	Valore Misurato	Unità	Intervallo Nominale
RANGE		PPB	100 - 10,000
STABIL		PPB	0.2 - 1.0
O3 MEAS		mV	4200 - 4700
O3 REF		mV	4200 - 4700
O3 GEN		mV	0 - 5000
O3 DRIVE		mV	0 - 5000
VAC		in-Hg-A	8.0 - 14.0
PRESS		in-Hg-A	25 - 35
SAMP FL		cc/min	800 ± 80
SAMPLE TEMP		°C	20 - 45
PHOTO LAMP		°C	52 ± 0.5
O3 GEN TEMP		°C	48 ± 0.5
BOX TEMP		°C	8 - 50
DCPS		mV	2500 ± 100
SLOPE		N/A	1.0 ± 0.1
OFFSET		PPB	0.0 ± 5
Valori di Span e di Calibrazione			
Conc. di O3 di Span		PPB	50 - 10,000
Rumore di fondo sulla misura di Zero (rms)		PPB	0.2 - 0.3
Rumore di fondo sulla misura di Span (rms)		PPB	0.5% della lettura
Portate Misurate			
Portata di campionamento		cc/min	800 ± 80
Dispositivi Opzionali Installati in Fabbrica		Dispositivo Installato	
Tensione/Frequenza di Alimentazione			
Montaggio a Rack, con Slitte			
Zero/Span Interno - IZS			
Valvole di Zero/Span			
Tensione REC		0 - V	
Tensione DAS		0 - V	
Tensione TCHAN		0 - V	

PROM #

Data

Serial #

Tecnico

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

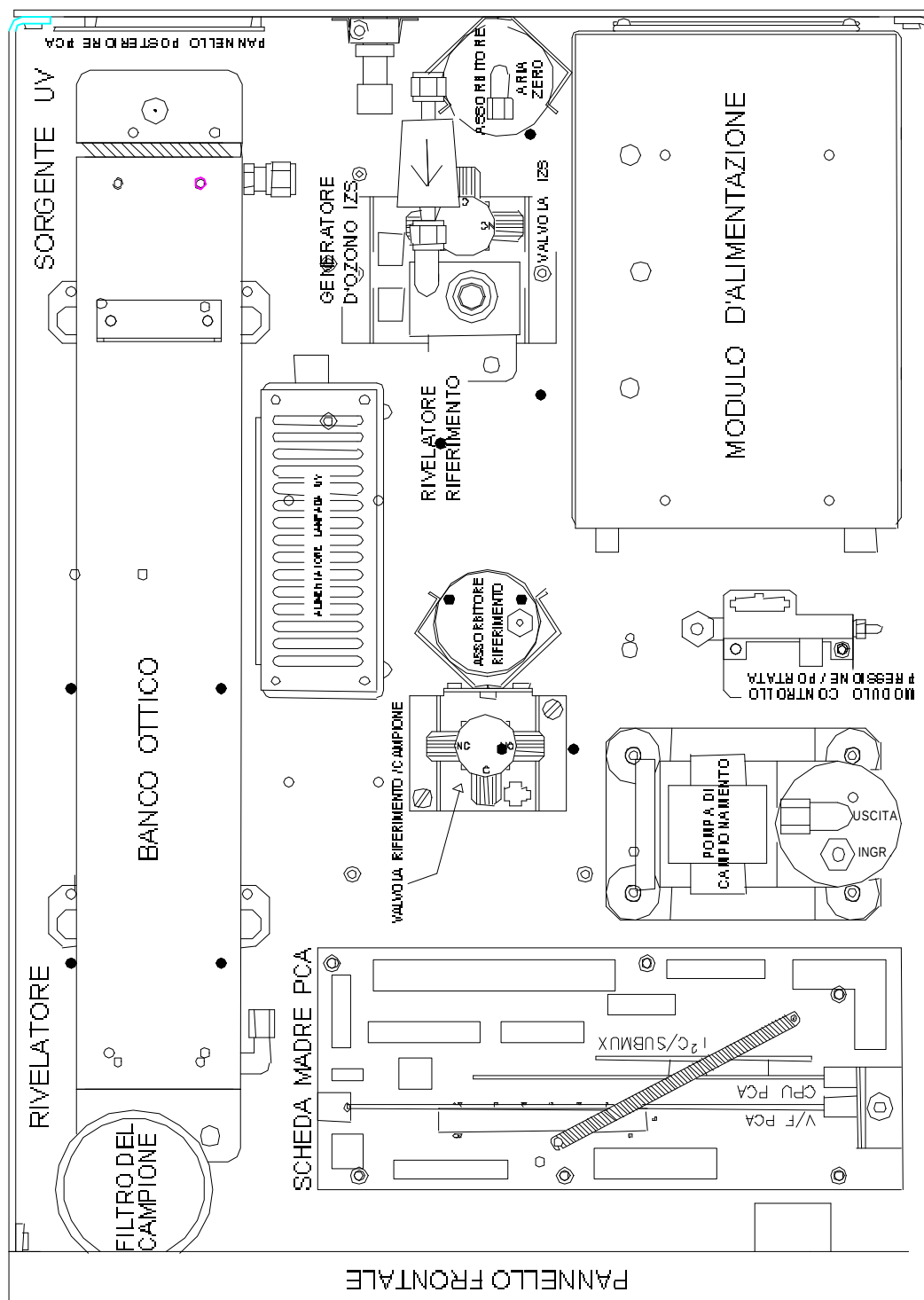


Figura 2-3: Schema Costruttivo Generale

3 SPECIFICHE, RATIFICA DELL'ENTE DI CONTROLLO, GARANZIA

3.1 Specifiche

Campi di misura	Qualsiasi valore di fondo scala da 100 ppb a 100 ppm, selezionabile dall'operatore
Unità di misura	ppb, ppm, µg/m ³ (selezionabile dall'operatore)
Disturbo sullo Zero	< 0.3 ppb RMS secondo la definizione EPA
Disturbo sulla misura di Span	< 0.5% della lettura RMS secondo la definizione EPA (per valori superiori a 100 ppb)
Limite inferiore di rilevabilità	< 0.6 ppb secondo la definizione EPA
Deriva dello Zero (24 ore)**	< 1.0 ppb
Deriva dello Zero (7 giorni)**	< 1.0 ppb
Deriva della misura di Span (24 ore)**	< 1% della lettura
Deriva della misura di Span (7 giorni)**	< 1% della lettura
Linearità	Migliore dell'1% sul valore di fondo scala
Precisione*	0.5% della lettura
Tempo di Ritardo	<10 sec secondo la definizione EPA
Tempo di Salita/Discesa	<20 sec al 95% della lettura secondo la definizione EPA
Portata di campionamento	800 scc/min. ± 10%
Intervallo di Temperatura*	5 - 40°C
Intervallo di Umidità	10-90% RH, Assenza di Condensazione
Coefficiente della Temperatura	< 0.05 % per °C
Coefficiente del Voltaggio	< 0.05 % per V
Dimensioni (H x W x D)	7" x 17" x 24" (178 mm x 432 mm x 610 mm)
Peso	37 lb (17 kg) unità standard 39 lb (17.6 kg) con IZS
Alimentazione	110V/60 Hz, 220V/50 Hz, 240 V/50 Hz 250 watt 230 V~, 50 Hz, 2.5A
Condizioni Ambientali	Classe d'Installazione (Sovratensione) II, Grado d'Inquinamento 2, 2000m massima altitudine
Uscita al Registratore/DAS	± 100 mV, ± 1 V, ± 5 V, ± 10 V (Bi-Polare), 0-20 o 4-20 mA current loop
Risoluzione dell'Uscita Analogica	1 parte su 1024 della tensione di fondo scala selezionata
Stato operativo	12 uscite di Stato operativo da fotoisolatori

* Secondo la definizione USEPA

** a temperatura e tensioni costanti

3.2 Riconoscimento di conformità con il Metodo EPA

L'Analizzatore di Ozono Modello 400A, della Advanced Pollution Instrumentation, Inc., è riconosciuto equivalente al Metodo Numero EQOA-0992-087, come descritto in 40 CFR Section 53, quando viene impiegato nelle seguenti condizioni:

1. Campo di misura: Qualsiasi intervallo da 100 parti per miliardo (ppb) a 1 ppm.
2. Temperatura ambiente da 5 a 40° C.
3. Tensione dell'alimentazione elettrica 105-125 VAC, 60 Hz; 220-240 VAC, 50 Hz.
4. Con l'elemento filtrante in TFE da 5-micron installato nell'unità filtrante interna.
5. Portata di campionamento di 800 ± 80 cc/min.
6. Pompa di campionamento Interna od Esterna.
7. Impostazioni del Software:

A. Fattore di Diluizione	1.0
B. AutoCal	ON o OFF
C. Dual range	ON o OFF
D. Autorange	ON o OFF
E. Compensazione di Temp/Pres	ON

In questo ambito, l'Analizzatore può essere utilizzato con o senza le seguenti opzioni:

1. Montaggio a rack con slitte
2. Montaggio a rack senza slitte, solo attacchi
3. Montaggio a rack per pompa esterna con o senza base mobile
4. Valvola di selezione Campione/Calibrazione
5. Dispositivo interno di zero/span
6. Uscita isolata 4-20mA
7. Pompa interna od esterna

3.3 Note Introduttive

Il presente Manuale, tradotto in lingua italiana, ha lo scopo di semplificare la consultazione, da parte dell'operatore, delle procedure tecniche di utilizzo dell'analizzatore.

Questa versione, tradotta in lingua italiana, non sostituisce il manuale originale che deve obbligatoriamente accompagnare lo strumento ed essere di riferimento ogniqualvolta ci sia un dubbio di interpretazione.

Le condizioni di Garanzia sono esclusivamente quelle previste dal contratto di fornitura Project Automation.

VOLUTAMENTE IN BIANCO

4 L'ANALIZZATORE DI OZONO M400A

4.1 Principio di Funzionamento

La rilevazione delle molecole di ozono si basa sull'assorbimento della radiazione UV a 250 nm dovuta ad una risonanza elettronica interna della molecola di O₃. Il modello 400A impiega una lampada a mercurio costruita in modo tale che la maggior parte della luce emessa abbia una lunghezza d'onda di 254 nm. La luce emessa dalla lampada attraversa un tubo di quarzo cavo che viene riempito alternativamente con il gas campionato, e quindi con il gas fatto gorgogliare attraverso un assorbitore per rimuovere l'ozono. Il rapporto tra l'intensità della luce che attraversa il gas fatto passare nell'assorbitore e quella che attraversa il campione è indicato come I/I_o . Questo rapporto è la base per il calcolo della concentrazione dell'ozono.

L'equazione di Beer-Lambert, mostrata qui sotto, permette di calcolare la concentrazione di ozono dal rapporto delle intensità della luce trasmessa.

$$C_{O_3} = -\frac{10^9}{a \times \ell} \times \frac{T}{273^\circ K} \times \frac{29.92 \text{ inHg}}{P} \times \ln \frac{I}{I_o}$$

Dove:

I = Intensità della luce trasmessa dal campione

I_o = Intensità della luce trasmessa dal campione senza ozono

a = coefficiente di assorbimento

ℓ = lunghezza del cammino ottico

C_{O_3} = concentrazione dell'ozono in ppb

T = temperatura del campione in gradi Kelvin

P = pressione in pollici (inches) di mercurio

Come si può notare, la concentrazione dell'ozono è funzione non solo del rapporto delle intensità. La temperatura e la pressione influenzano la densità del campione. Una variazione di densità fa variare il numero di molecole di ozono presenti nel tubo di quarzo, e quindi modifica la quantità di luce assorbita.

Di questi effetti si tiene conto misurando direttamente la temperatura e la pressione ed introducendo i loro valori reali nell'equazione di calcolo. La compensazione della temperatura e della pressione viene eseguita automaticamente.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Il coefficiente di assorbimento è un numero che riflette la capacità intrinseca dell'ozono di assorbire la luce a 254 nm. La maggior parte delle attuali misurazioni stimano il valore del coefficiente a 308 cm⁻¹ atm⁻¹ in condizioni STP. Il valore di questa grandezza indica che l'ozono assorbe molto efficientemente la radiazione UV, che è il motivo per cui l'ozono, presente nella stratosfera, protegge le forme di vita nella sottostante atmosfera dagli effetti dannosi della radiazione UV solare. Per concludere, la lunghezza del cammino ottico determina quante molecole sono presenti nella colonna di gas nella cella di assorbimento.

L'intensità della luce è convertita in una tensione dal modulo rivelatore/preamplificatore. La tensione viene trasformata in un numero da un convertitore di tensione-frequenza (V/F) che ha una risoluzione di 80,000 conteggi.

Ogni 6 secondi l'M400A completa un ciclo di misure che consiste in un periodo di attesa di 2 secondi, per consentire il flussaggio del tubo di campionamento, seguito dalla misura, della durata di 1 secondo, dell'intensità della luce UV per ottenere I. La valvola di campionamento è quindi commutata per permettere l'introduzione del campione di gas, passato attraverso l'assorbitore dell'ozono, per un periodo di 2 secondi, seguito dalla misura, della durata di 1 secondo, dell'intensità della luce UV per ottenere I₀. La misura di I₀ ogni 6 secondi permette di minimizzare la deriva della lettura dello strumento causata dalla variazione della luce emessa dalla lampada dovuta all'invecchiamento ed all'accumulo dello sporco.

4.1.1 Filtro adattivo

L'analizzatore di O₃ API è in grado di fornire una misura uniforme e stabile tramite l'impiego di un filtro adattivo. In condizioni di concentrazione costante o pressoché costante, il filtro è stato impostato per mediare le misurazioni su 32 campioni successivi (2 minuti), fornendo una lettura uniforme e stabile. Nel caso venga rilevata una rapida variazione di concentrazione, la filtrazione viene ridotta a 6 campioni, dando la possibilità all'analizzatore di rispondere prontamente a segnali che variano velocemente.

4.1.2 Controllo della pendenza e dell'intercetta dell'equazione dell'ozono

I parametri di pendenza ed intercetta possono essere verificati premendo i pulsanti <TST o TST> finché non compaiono le funzioni di TEST per la pendenza e l'intercetta. I parametri di pendenza ed intercetta vengono impostati solo nel corso delle procedure di calibrazione dello zero e dello span. Questi parametri sono impiegati per regolare i valori di span e di zero sulla base dei valori attesi introdotti nel menu CAL.

Se il campo di misura dello strumento è impostato sulla doppia scala (Dual range) o su Auto, allora viene utilizzata una seconda serie di parametri di pendenza e di intercetta per il calcolo della concentrazione relativa all'intervallo di misura con il valore di fondo scala più elevato.

Il valore attuale della concentrazione dell'ozono che viene visualizzato sul pannello frontale, e prelevabile dai morsetti dell'uscita D/A sul pannello posteriore, viene calcolato nel modo seguente:

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

1. L'Analizzatore Modello 400A si commuta nella modalità di campione di riferimento.
2. L'Analizzatore attende 2 secondi per spurgare il tubo di campionamento.
3. Lo strumento misura l'intensità della luce che colpisce il rivelatore nei successivi 1.067 secondi. Questa lettura corrisponde all'intensità di riferimento I_0 nell'equazione per il calcolo della concentrazione dell'ozono.
4. A questo punto l'analizzatore si commuta nella modalità campionamento ed attende 2 secondi come al precedente punto 2.
5. Lo strumento misura l'intensità della luce che colpisce il rivelatore nei successivi 1.067 secondi. Questa lettura corrisponde all'intensità del campione I nell'equazione per il calcolo della concentrazione dell'ozono.
6. La concentrazione di ozono viene calcolata utilizzando l'equazione di Beer-Lambert, introducendo le correzioni per la temperatura e la pressione
7. Al valore di concentrazione dell'ozono si applicano le correzioni per la pendenza e l'intercetta in accordo all'equazione:

$$\text{Concentrazione reale} = \text{Pendenza} * \text{Concentrazione misurata} + \text{Intercetta}$$

8. Viene calcolata una media delle concentrazioni degli ultimi 32 campioni, che viene convertita nel numero visualizzato sul pannello frontale.
Questa è la concentrazione dell'ozono. Tale numero viene anche inviato al convertitore D/A e la tensione risultante è resa disponibile ai morsetti sul pannello posteriore.

4.2 Eliminazione delle Interferenze

Il metodo di determinazione dell'ozono tramite assorbimento UV è soggetto ad interferenze di diversa origine. È stato verificato che il Modello 400A è in grado di eliminare con successo le interferenze dovute a biossido di zolfo, biossido di azoto, ossido di azoto, acqua e meta-xilene.

Sebbene lo strumento elimini l'interferenza dovuta all'idrocarburo aromatico meta-xilene, è necessario far presente che esiste un gran numero di idrocarburi aromatici volatili che potenzialmente potrebbero interferire con la determinazione dell'ozono. Se il Modello 400A viene installato in un ambiente dove si sospetta la presenza di elevate concentrazioni di idrocarburi aromatici, il livello di interferenza che questi composti possono causare dovrà essere determinato con prove specifiche.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

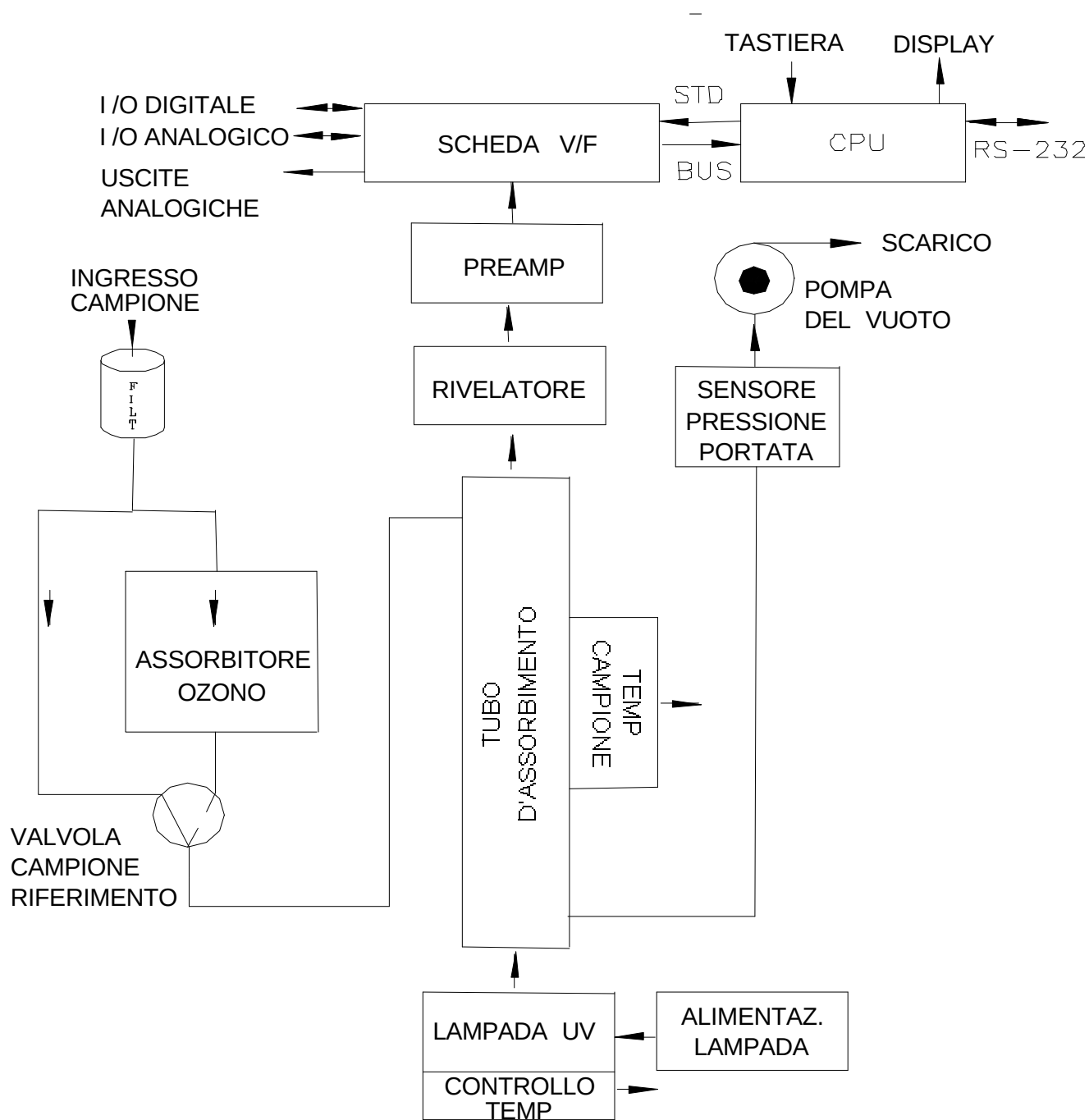


Figura 4-1: Diagramma a Blocchi

4.3 Sommario delle Operazioni

4.3.1 Banco Ottico

Il Banco Ottico, vedi Figura 8-2, è dove viene misurato, e convertito in un valore di tensione, l'assorbimento della luce da parte dell'ozono. Consiste di diverse sotto-unità:

1. Una lampada a mercurio, un gruppo blocco lampada/scarico campione, ed un'unità di riscaldamento.
2. Un tubo di assorbimento in quarzo lungo 40 cm, collocato in una cavità in alluminio a temperatura controllata. Un termistore fissato al tubo di quarzo per la misura della temperatura del campione.
3. Un blocco di montaggio del tubo in quarzo che convoglia il gas campionato nel banco ottico.
4. Il rivelatore UV/preamplificatore. Il rivelatore converte la luce UV in corrente, che viene amplificata e tarata dal preamplificatore .

4.3.2 Scheda del Sensore di Pressione

La scheda del sensore di pressione misura la pressione assoluta del gas in campionamento a monte ed a valle di un orifizio. La pressione a monte viene utilizzata per calcolare la portata di campionamento attraverso l'orifizio, sulla base di una portata nominale di 800 scc/min. Esiste una funzione di TEST che indica:

1. La portata del campione - espressa in scc/min
2. La pressione del campione - riportata in in-Hg-Assoluti
3. Il grado di vuoto del campione - riportato in in-Hg-Assoluti

L'M400A visualizza tutti i valori di pressione in pollici di mercurio-assoluti (in-Hg-A). La pressione assoluta è la lettura riferita alla pressione del vuoto o dello zero assoluto. Questo metodo è stato scelto per evitare le ambiguità connesse ai valori di pressione relativa rispetto a quella ambiente.

Per esempio, se la lettura del vuoto fosse di 25" Hg relativi rispetto alla pressione a livello del mare, la pressione assoluta sarebbe di 5" Hg. Se la stessa pressione assoluta fosse osservata a 5000 piedi di altitudine, dove la pressione atmosferica è di 5" più bassa, la pressione relativa si abbasserebbe a 20" Hg, mentre la pressione assoluta sarebbe ugualmente di 5" Hg-A.

4.3.3 Hardware e Software del Computer

L'Analizzatore M400A è gestito da un microcomputer NEC V40. Il sistema operativo multitasking del computer permette di effettuare il controllo dello strumento, di controllare le operazioni di test, di fornire un'uscita analogica e di offrire un'interfaccia utente per mezzo del display, della tastiera e della porta RS-232. Queste operazioni sembrano avvenire simultaneamente, ma in realtà sono effettuate in sequenza in base ad una coda di priorità stabilita dal sistema operativo. Le operazioni sono messe in coda per l'esecuzione solo quando è necessario, quindi il sistema è molto efficiente rispetto alle risorse del computer.

L'M400A è uno strumento totalmente computerizzato. Il microprocessore effettua la maggior parte delle funzioni di controllo dello strumento, come il controllo della temperatura, la commutazione delle valvole. L'acquisizione e l'elaborazione dei dati vengono effettuate interamente nella CPU che invia i valori finali di concentrazione al convertitore D/A per generare l'uscita analogica dello strumento.

La memoria del computer è divisa in 3 sezioni: la memoria ROM contiene il codice del sistema operativo multi-tasking oltre alle istruzioni per il funzionamento dello strumento. La memoria RAM è impiegata per memorizzare le variabili temporanee ed i dati di concentrazioni correnti. La memoria EEPROM contiene le variabili di configurazione dello strumento, come il campo di misura ed il numero ID dello strumento. I dati memorizzati nella EEPROM non sono volatili cosicché lo strumento può essere scollegato dall'alimentazione senza perdere le informazioni di configurazione correnti.

4.3.4 Scheda V/F

Il computer comunica attraverso due unità hardware principali. Queste sono la scheda V/F ed il display/tastiera sul pannello frontale.

La scheda V/F è multifunzionale, e consiste di canali di ingresso A/D, canali I/O digitali, e canali di uscita analogici. La comunicazione con il computer avviene attraverso un'interfaccia bus STD. Il computer riceve tutti i dati provenienti dallo strumento e fornisce tutte le funzioni di controllo attraverso la scheda V/F.

4.3.5 Pannello Frontale

Il pannello frontale dell'M400A è mostrato in Figura 4-2. Il pannello frontale consiste di un display a due righe, della tastiera, di 3 LED di stato e dell'interruttore di accensione. La comunicazione con il display, la tastiera ed i LED di stato è effettuata tramite la porta parallela del computer. Tutte le operazioni principali possono essere controllate tramite il display e la tastiera sul pannello frontale.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

4.3.5.1 Display

La riga superiore del display è suddivisa in 3 campi, e visualizza delle informazioni. Il primo campo è il campo della modalità operativa. Un elenco delle modalità operative è mostrato in Tabella 4-1. Il campo centrale visualizza i valori di TEST o i messaggi di ALLARME. Le funzioni di TEST sono descritte in Tabella 9-1. Il significato dei messaggi di ALLARME è dato in Tabella 9-2. Nella modalità di DIAGNOSTICA il campo centrale è utilizzato per visualizzare i risultati dei test diagnostici. Il campo di destra visualizza la concentrazione corrente di ozono.

Tabella 4-1: Modalità Operative

Modalità	Significato
SAMPLE	In campionamento, i caratteri lampeggianti indicano che il filtro adattivo è in funzione
SAMPLE xx (1)	In campionamento con Autocal attivato
ZERO CAL x (2)	In esecuzione un controllo o una correzione dello zero
SPAN CAL x (2)	In esecuzione un controllo o una correzione dello span
MP CAL	In esecuzione una calibrazione multi-punto
SETUP xxx (3)	Analizzatore in fase di configurazione (il campionamento continua)
DIAG I/O	Modalità di Diagnostica, Test dei segnali digitali di I/O
DIAG AOUT	Modalità di Diagnostica, Test dei canali di uscita analogica
DIAG D/A	Modalità di Diagnostica, Configurazione e Calibrazione delle uscite D/A
DIAG O3GEN	Modalità di Diagnostica, Calibrazione del Generatore di Ozono
DIAG TCHN	Modalità di Diagnostica, Configurazione dell'uscita del Canale di Test
(1) xx = A (AutoCal attivato) (2) x = M (calibrazione manuale), A (calibrazione con la sequenza di AutoCal), R (calibrazione utilizzando la chiusura del contatto comandata a distanza o la porta RS-232) (3) xxx = revisione del software	

4.3.5.2 Pulsanti Programmabili

Gli 8 pulsanti al di sotto del display sono programmabili dalla CPU in quanto la loro funzione cambia a seconda della modalità operativa dell'Analizzatore o dell'operazione in esecuzione. La legenda sopra un dato pulsante identifica la sua attuale funzione. Se sopra un pulsante non viene visualizzata una legenda, nessuna funzione è associata a quel pulsante e la sua pressione verrà ignorata dal sistema.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

4.3.5.3 Tastiera

La seconda riga del display è suddivisa in otto campi. Ogni campo identifica il tasto immediatamente al di sotto. La Figura 5-1 e la Figura 5-2 mostrano tutte le funzioni della tastiera.

Quando i dati vengono digitati sulla tastiera, se il valore digitato non è accettato, l'M400A emetterà un “beep” per avvertire l'operatore che il valore introdotto non è stato accettato. Il valore preesistente non viene modificato.

4.3.5.4 I LED di stato

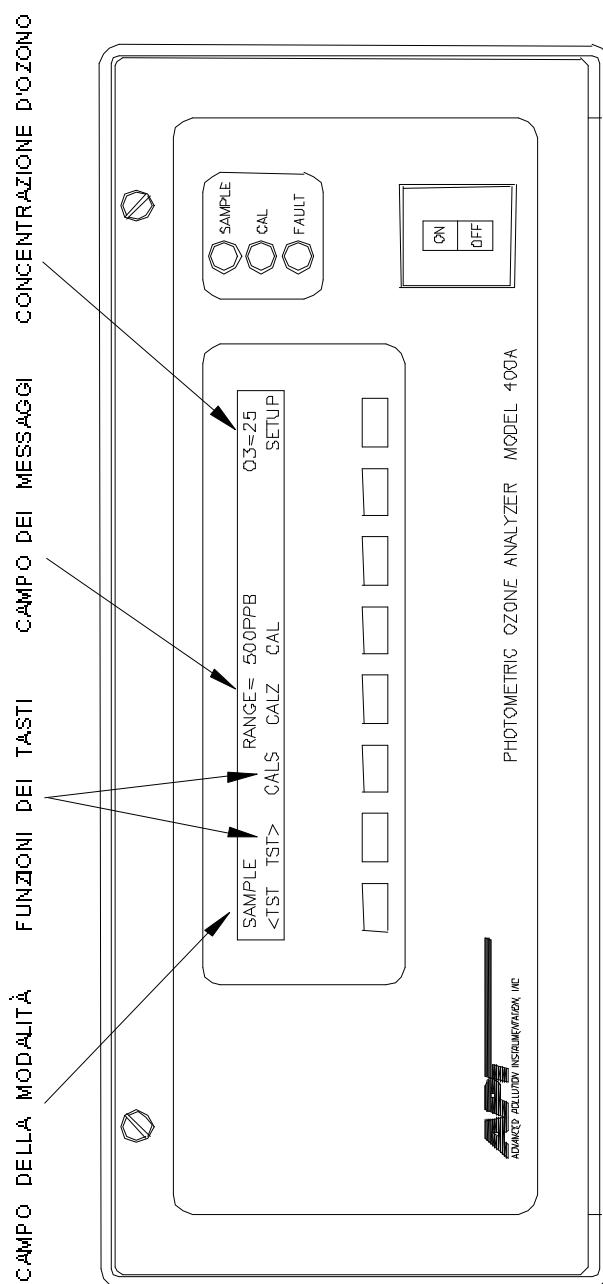
Alla destra del display sono presenti 3 LED di stato. Questi possono essere: ACCESO, SPENTO o LAMPEGGIANTE. Il significato dei LED è riportato in Tabella 4-2.

Tabella 4-2: LED di stato

LED	Stato	Significato
Verde(Campionamento)	Acceso	In regolare monitoraggio, i dati vengono raccolti dal DAS
	Spento	Monitoraggio INTERROTTO, DAS non attivo
	Lampeggiante	In monitoraggio, DAS in modalità di ATTESA (1)
Giallo (Calibrazione)	Spento	Calibrazione Automatica disabilitata
	Acceso	Calibrazione Automatica/Dinamica abilitata
	Lampeggiante	In calibrazione
Rosso (Guasto)	Spento	Non sono presenti messaggi d'allarme
	Lampeggiante	Sono presenti messaggi d'allarme
(1) Questo avviene nel corso della Calibrazione, nella modalità di attesa del DAS, nella modalità di attesa all'accensione, e quando lo strumento è nella modalità di Diagnostica.		

4.3.5.5 Interruttore d'Accensione

L'interruttore a bilanciere d'accensione ha due funzioni: comanda l'alimentazione globale allo strumento, ed inoltre include un interruttore di sicurezza. Nel caso in cui, dando tensione all'M400A, si verifichi un cortocircuito, l'interruttore ritorna automaticamente nella posizione di spento, e lo strumento non viene messo sotto tensione.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G**Figura 4-2: Pannello Frontale**

4.3.6 Modulo d'Alimentazione

Il modulo d'Alimentazione fornisce l'alimentazione a corrente alternata e continua al resto dello strumento. Consiste di 4 uscite a corrente continua lineare e di un'uscita commutata con una tensione di 24 volt. Inoltre, contiene i circuiti di commutazione per azionare le valvole funzionanti a corrente continua e diversi carichi commutati a corrente alternata per far funzionare il Banco Ottico, il dispositivo IZS e gli elementi riscaldanti della lampada UV.

4.3.7 Pompa, Valvole, Sistema Pneumatico

L'M400A è equipaggiato con una pompa da vuoto capace di aspirare 800 cc/min attraverso un foro calibrato.

L'M400A è equipaggiato, come standard, con una pompa interna. Come opzione, l'M400A può essere fornito con una pompa di campionamento esterna.

La portata di campionamento viene controllata per mezzo di un foro calibrato. L'orifizio è uno zaffiro sottoposto ad una perforazione di precisione e protetto da un filtro sinterizzato. Questo elemento non richiede mai alcuna taratura e garantisce un controllo preciso della portata finché il rapporto delle pressioni a monte ed a valle è maggiore di 0.53 (condizioni di flusso sonico).

Lo strumento M400A standard viene fornito con 1 valvola. La valvola di selezione Campione/Riferimento convoglia nel Banco Ottico il gas campionato, o direttamente dalla linea d'ingresso del campione o dall'assorbitore dell'ozono. Può essere fornita una seconda valvola opzionale, sia come parte dell'opzione IZS sia per convogliare un gas di calibrazione esterno.

Il campione viene introdotto nell'Analizzatore attraverso un elemento filtrante del particolato da 5 micron in TFE (diametro Standard di 37 mm o opzionale di 47 mm) situato dietro il pannello frontale apribile. Il campione è quindi introdotto direttamente nella cella di campionamento. Gli schemi di flusso sono mostrati in Figura 8-3 and Figura 8-4.

5 CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE

5.1 Sommario dei Menu accessibili dal Pannello Frontale

La Figura 5-1 e la Figura 5-2 mostrano uno schema ad “albero” dei menu, per permettere di cogliere a prima vista la localizzazione delle funzioni del software nei menu del pannello frontale.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

MODELLO API 400A DISPLAY DEL PANNELLO FRONTALE STRUTTURA DEL MENU PER LA MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO

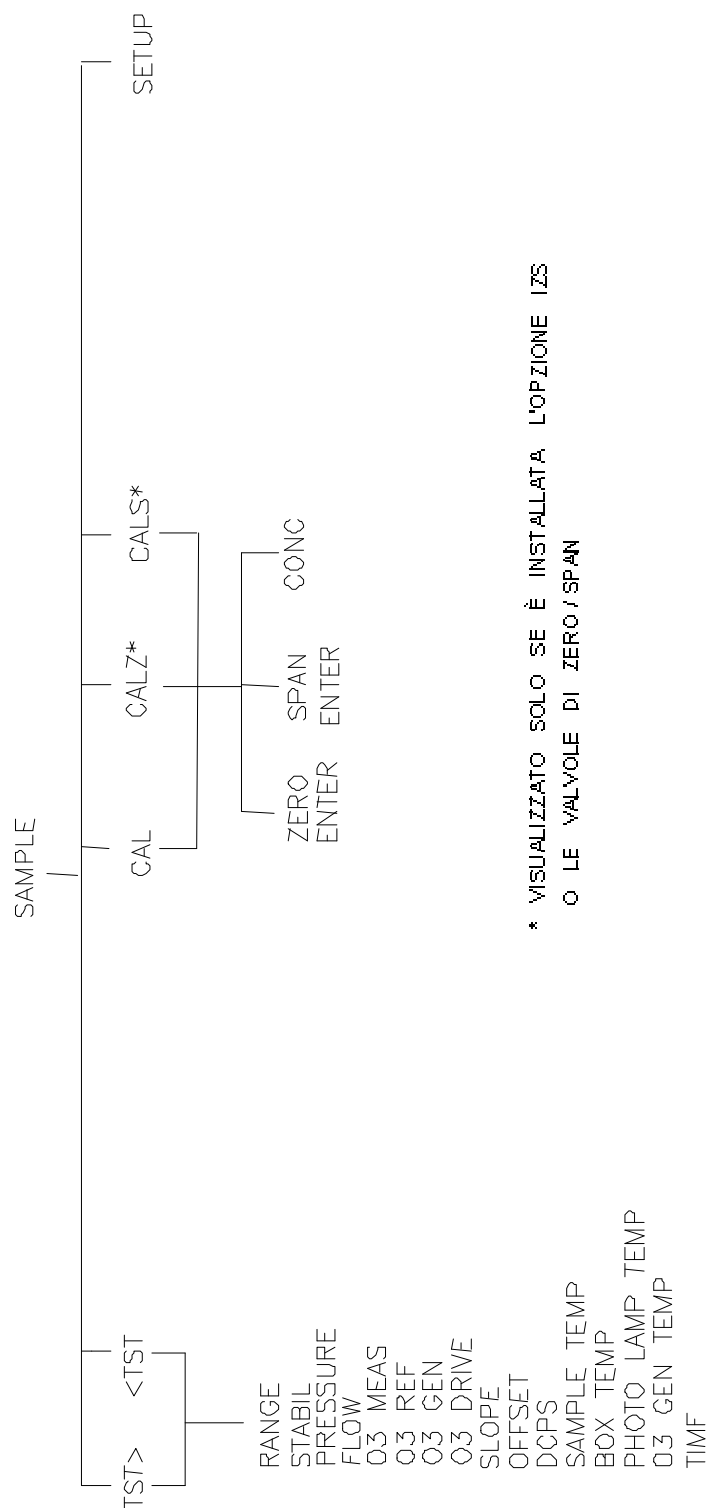


Figura 5-1: Schema ad albero del Menu di Campionamento

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

MODELLO API 400A DISPLAY DEL PANNELLO FRONTALE STRUTTURA DEL MENU PER LA MODALITÀ DI CONFIGURAZIONE

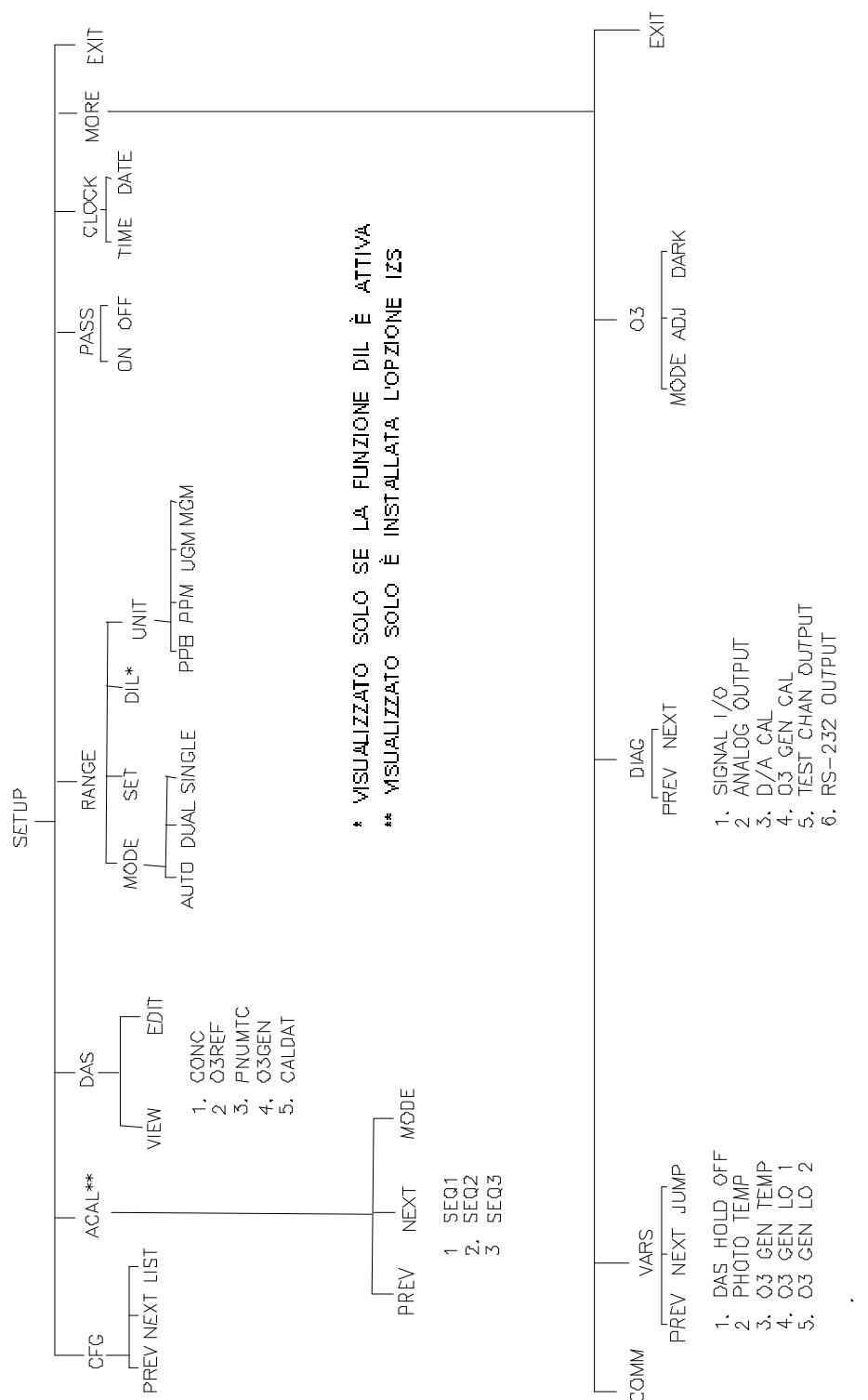


Figura 5-2: Schema ad Albero del Menu di Configurazione

5.2 Modalità di Campionamento

5.2.1 Funzioni di Test

NOTA BENE

In ognuna delle seguenti funzioni di TEST, se è visualizzato il valore XXXX, significa che si è fuori scala e che quindi la lettura è senza senso.

Se si impiegano le funzioni di TEST per diagnosticare guasti dello strumento, fare riferimento al Capitolo 9 che tratta della ricerca e risoluzione delle anomalie di funzionamento.

Campo di Misura

È l'intervallo di misura dello strumento. L'M400A possiede un campo di misura fisico che copre l'intero intervallo di concentrazione da 100 a 20000 ppb a fondo scala.

Ci sono 3 modalità di scelta dell'intervallo di misura:

1. La modalità con singolo campo di misura (**Single range**), imposta un solo fondo scala per l'uscita analogica dello strumento
2. La modalità con campo di misura selezionato in automatico (**Autorange**), permette di impostare due campi di misura, uno a bassa concentrazione ed un altro ad alta concentrazione. L'M400A si commuterà automaticamente sul secondo intervallo di misura in modo dinamico, non appena i valori di concentrazione lo richiedano.
3. La modalità con doppio campo di misura (**Dual range**), fornisce 2 uscite analogiche continue sul pannello posteriore, ogni uscita è graduata in funzione dei campi di misura prescelti dall'operatore.

NOTA BENE

Le singole modalità di scelta del campo di misura, Single range, Autorange e Dual range, si escludono reciprocamente.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Stabilità

Il rumore strumentale è calcolato utilizzando la deviazione standard dei dati raccolti negli ultimi 10 minuti, ed il valore viene aggiornato al termine di ogni ciclo di analisi del campione/riferimento. Il valore diventa significativo solo se la concentrazione del gas campionato è rimasta costante per più di 10 minuti. Questo valore dovrebbe essere confrontato con quello ottenuto nel collaudo finale all'uscita dalla fabbrica.

Valore di Tensione relativo alla Misurazione dell'O₃

Il Segnale relativo alla Misurazione dell'O₃ corrisponde all'intensità della luce quando il gas campionato si trovava nel Banco Ottico nel corso del ciclo di misurazione più recente. Questo valore di tensione è la lettura digitalizzata in mV misurata dalla scheda V/F.

Valore di Tensione della Misurazione dell'O₃ di Riferimento

Il Segnale relativo alla Misurazione dell'O₃ di Riferimento corrisponde all'intensità della luce quando il gas di riferimento si trovava nel Banco Ottico nel corso del ciclo di misurazione più recente. Questo valore di tensione è la lettura digitalizzata in mV misurata dalla scheda V/F.

Rivelatore di Riferimento del Generatore di O₃ (solo per l'opzione IZS)

Questo valore è l'intensità della lampada UV del Generatore d'Ozono misurata dal Rivelatore di Riferimento opzionale del generatore d'ozono IZS. Il segnale è impiegato per controllare la corrente di eccitazione della lampada, migliorando in questo modo la stabilità della produzione di ozono da parte dell'unità IZS.

Tensione di Eccitazione del Generatore di O₃ (solo per l'opzione IZS)

La Tensione di Eccitazione è una tensione a corrente continua utilizzata per programmare l'alimentazione alla lampada UV di generazione dell'ozono nell'unità opzionale IZS. Il valore di questa tensione determina la concentrazione dell'ozono generata dall'unità IZS.

Vuoto

Il Vuoto è la pressione assoluta misurata a valle del foro calibrato. La lettura tipica è di 12 in-Hg-Ass.

Pressione del Campione

La pressione nella linea d'ingresso del campione è misurata da un sensore a stato solido, che misura la pressione assoluta. È stata scelta la pressione assoluta in quanto dà una misura non ambigua della pressione del campione. Essa è tipicamente di circa 0.5" al di sotto della pressione atmosferica a causa della caduta di pressione nelle linee di ingresso del campione.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

La pressione atmosferica assoluta è di circa 29.92 in-Hg-A a livello del mare. Diminuisce di circa 1" ogni 1000 ft di incremento in altitudine. Essa può essere modificata da diversi altri fattori. I sistemi di condizionamento dell'aria, i temporali, e la temperatura dell'aria possono modificare la pressione assoluta di alcune decine di pollici di Hg.

Portata di Campionamento

La funzione di test relativa alla portata di campionamento è calcolata sulla base della pressione misurata a monte del foro calibrato. Viene anche controllata la pressione a valle dell'orifizio per assicurarsi che siano rispettate le assunzioni per la validità dell'equazione. La funzione di TEST della Portata di Campionamento registra le variazioni della portata causate dalla variazione della pressione ambiente, ma non rileva se il foro calibrato si ottura. Il valore nominale è di 800 ± 80 cc/min.

Temperatura del Campione

La temperatura del campione è misurata nel banco ottico a metà del tubo di assorbimento di quarzo. Viene utilizzata per il calcolo della concentrazione dell'ozono.

Temperatura della Lampada Fotometrica

La temperatura della lampada nel banco ottico è mantenuta a 52 °C per garantire un'emissione stabile della radiazione UV. Una volta che la temperatura dello strumento risulta stabilizzata, la temperatura della lampada fotometrica dovrebbe essere di 52 ± 0.5 °C.

Temperatura del Generatore di O₃ (solo per l'opzione IZS)

La temperatura del contenitore del generatore d'ozono, in cui è inserita la lampada per la generazione dell'ozono, è mantenuta a 48 °C per garantire un'erogazione stabile d'ozono. Una volta che la temperatura dello strumento risulta stabilizzata, la temperatura del generatore d'ozono dovrebbe essere di 48 ± 0.5 °C.

Temperatura dell'Orifizio calibrato

Questa funzione di TEST misura la temperatura dell'orifizio calibrato. Il valore della temperatura dell'orifizio è utilizzato nel calcolo della portata di campionamento per apportare la correzione legata alla variazione della densità dell'aria dovuta alla temperatura del campione all'interno del collettore. Per gli strumenti muniti dell'unità opzionale IZS, la temperatura dell'orifizio è mantenuta a 45 °C per garantire una portata di campionamento costante, che è necessaria per un funzionamento stabile del generatore d'ozono dell'unità IZS.

Temperatura dello Strumento

Questa funzione di TEST misura la temperatura all'interno del telaio dell'M400A. Il sensore di temperatura è posizionato sulla scheda adattatrice I²C, nella scheda della CPU.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Alimentazione a corrente continua (DCPS)

La tensione DCPS è l'insieme delle tensioni di 5 e di ± 15 VDC nell'Unità di Alimentazione (PSM). Questa grandezza è un rapido indicatore del corretto funzionamento del PSM. Il valore nominale è di $2500 \text{ mV} \pm 100 \text{ mV}$.

Valore della Pendenza dell'Equazione dell'O₃

La pendenza è il coefficiente 'm' dell'equazione della retta ($y = mx + b$). Il valore della pendenza regola la calibrazione dell'M400A. Si può immaginare la pendenza come un termine di guadagno che determina l'inclinazione della curva di calibrazione. Se è impostata la modalità DUAL RANGE ci sono 2 termini di pendenza, uno per ogni campo di misura.

Valore dell'Intercetta dell'Equazione dell'O₃

L'intercetta è il coefficiente 'b' dell'equazione della retta ($y = mx + b$). Il valore di intercetta regola il punto di zero dell'M400A.

Valore di Test

La maggior parte dei valori di tensione misurati dall'M400A possono essere indirizzati a questo canale di uscita analogico per scopi di collaudo. Fare riferimento al Capitolo 9 sulla ricerca e soluzione dei problemi per i dettagli relativi all'impiego di questa funzione.

Ora

Questa è l'uscita dell'orologio interno dell'M400A.

5.2.2 Funzioni di Calibrazione CAL, CALS, CALZ

5.2.2.1 CAL, CALS, CALZ

Il tasto CAL commuta l'M400A nella modalità di calibrazione. La modalità CAL permette di calibrare lo strumento con il gas di zero o di span che arriva dalla porta di campionamento. Nella modalità di campionamento, può essere immessa la concentrazione attesa del gas di span. Fare riferimento al Capitolo 7 per le istruzioni dettagliate relative alla calibrazione dello strumento.

I tasti CALS e CALZ controllano il funzionamento del dispositivo opzionale IZS o delle valvole opzionali di Zero/Span. CALS commuta la valvola IZS in modo da introdurre il gas di span nel Banco Ottico. Nella modalità CALS può essere effettuato il controllo o la calibrazione dello span.

CALZ commuta la valvola IZS in modo da introdurre il gas di zero nel Banco Ottico. Nella modalità CALZ può essere effettuato il controllo o la calibrazione dello zero.

NOTA BENE

Quando l'M400A viene impiegato con l'unità opzionale IZS, le funzioni CALZ e CALS dovrebbero essere utilizzate solo per effettuare i controlli di zero e di span e non dovrebbero essere utilizzate per calibrare lo strumento.

5.2.2.2 Zero

La contemporanea pressione dei tasti ZERO e ENTR provocherà la correzione da parte dello strumento del valore di intercetta (OFFSET) dell'equazione di calibrazione. L'M400A permette di correggere lo zero solo in una zona limitata dell'intervallo dinamico totale del segnale, quindi non è necessario che il segnale sia esattamente uguale a zero per poter effettuare una calibrazione dello zero. Tuttavia lo strumento non permette una tale calibrazione per ogni livello di segnale, perciò non è possibile azzerare lo strumento con il gas di span nel banco ottico. Se alla pressione del tasto di ZERO lo strumento non risponde nel modo atteso, fare riferimento alla Sezione 9.2.7.

5.2.2.3 Span

La contemporanea pressione dei tasti SPAN e ENTR provocherà la correzione, da parte dello strumento, del valore di pendenza (SLOPE) dell'equazione di calibrazione. Il valore di concentrazione verrà corretto nel valore introdotto della concentrazione di span attesa.

Analogamente alla calibrazione dello ZERO, lo strumento non permette la calibrazione dello span per ogni concentrazione d'ozono. Se il tasto SPAN non è illuminato come ci si attenderebbe, consultare la Sezione 9.2.6. È anche possibile che, a basse concentrazioni d'ozono, siano illuminati ENTRAMBI i tasti ZERO e SPAN. In questa situazione, è necessario procedere nell'operazione di calibrazione con maggiore attenzione per evitare che l'M400A assuma valori di calibrazione errati.

5.2.2.4 Concentrazione d'Ozono di Calibrazione

Prima di poter calibrare lo span dell'M400A, bisogna introdurre la concentrazione d'ozono di span attesa. Ciò viene effettuato premendo i tasti CAL-CONC-SPAN, e quindi digitando il valore di span atteso.

5.3 Modalità di Configurazione (Set-Up)

Questa sezione descrive come configurare l'Analizzatore.

Le variabili di configurazione sono riassunte in Tabella 5-1 dove vengono indicate le sequenze dei tasti utilizzate per accedervi.

Tabella 5-1: Variabili di Configurazione

Sequenza dei Tasti	Funzione	Default	Limiti
CAL-CONC-SPAN	Impostazione del valore di span dell'O ₃	400 ppb	0-10000 ppb
CALS-CONC-O3GEN	Concentrazione dell'O ₃ nell'unità IZS	400 ppb	0-1500 ppb
SETUP-ACAL-SEQ1	Impostazione della sequenza di auto-cal	Disabilitata	
SETUP- ACAL -SEQ2	Impostazione della sequenza di auto-cal	Disabilitata	
SETUP- ACAL -SEQ3	Impostazione della sequenza di auto-cal	Disabilitata	
SETUP-DAS-VIEW	Visualizzazione dei dati DAS		
SETUP-MORE-COMM-BAUD	RS-232 baud rate	19,200 baud	300, 1200, 2400, 9600, 19.2
SETUP-MORE-COMM-ID	Numero ID dell'Analizzatore	0400	0000-9999
SETUP-MORE-O3- ADJ	Impostazione/regolazione della lampada IZS		
SETUP-MORE-O3-DARK-CAL	Calibrazione della compensazione della corrente nera del rivelatore		
SETUP-MORE-O3-DARK-EDIT	Valore della compensazione della corrente nera	125 mV	75-175 mV
SETUP-MORE-O3-MODE	Attivazione della regolazione in continuo dell'unità IZS		
SETUP-CLK-TIME	Ora attuale	00:00	00:00-23:59

(continua)

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 5.1: Variabili di Configurazione (Continuazione)

Sequenza dei Tasti	Funzione	Default	Limiti
SETUP-CLK-DATE	Data attuale	01 JAN 00	01 JAN 00 - 31 DEC 99
SETUP-RNGE-SET	Intervallo di variazione dell'uscita D/A	500 ppb	100-20000
SETUP-RNGE-MODE	Modalità dell'uscita D/A	SNGL	SNGL, DUAL, AUTO

TUTTE le variabili di configurazione sono memorizzate nella EEPROM dell'Analizzatore e non vengono perse quando lo strumento non è collegato all'alimentazione ed anche quando viene installata una nuova revisione del software.

NOTA BENE

Se viene modificata una variabile, ma non è premuto il tasto ENTR, la variabile non sarà modificata e l'analizzatore emetterà un beep quando verrà premuto il tasto EXIT.

5.3.1 Informazioni di Configurazione (CFG)

La configurazione del software è visualizzata premendo la sequenza di tasti SETUP-CFG. I tasti PREV/NEXT permettono di scorrere i parametri di configurazione. Per esempio l'M400A dovrebbe visualizzare:

M400A 03 ANALYZER

SBC40 CPU

Questa caratteristica è utile per visualizzare funzioni particolari presenti nella PROM attualmente installata.

5.3.2 Calibrazione Automatica (ACAL)

La funzione AutoCal permette all'M400A di comandare automaticamente le Valvole opzionali di Zero/Span, o il dispositivo opzionale IZS, per controllarne periodicamente la calibrazione. Le istruzioni su come configurare la funzione AutoCal sono descritte nella Sezione 6.4.

5.3.3 Sistema di Acquisizione Dati (DAS)

Il Modello 400A possiede un sistema di acquisizione dati (DAS) integrato potente e flessibile, che permette all'analizzatore di conservare nella sua memoria, protetta da batteria, i dati di concentrazione ed anche molti parametri diagnostici. Queste informazioni possono essere visualizzate sul display del pannello frontale o stampate attraverso la porta RS-232. I dati diagnostici possono essere impiegati per effettuare controlli di "Diagnostica Predittiva" e di verifica degli andamenti per stabilire quando richiedere interventi di manutenzione e di assistenza.

I parametri registrati sono memorizzati nei cosiddetti "Canali Dati". Ogni Canale Dati può memorizzare parametri multipli di dati. I Canali Dati possono essere programmati e personalizzati dal pannello frontale. Una serie di Canali Dati di default sono stati inclusi nel software dell'M400A. Questi sono descritti nella Sezione 5.3.3.1. Per avere maggiori dettagli su come programmare i Canali Dati personalizzati, può essere richiesta alla API la documentazione supplementare che contiene queste informazioni.

5.3.3.1 Canali Dati

La funzione dei Canali Dati è quella di consentire la memorizzazione, la stampa e la visualizzazione dei dati provenienti dall'analizzatore. I dati possono consistere nella concentrazione d'ozono, o possono essere dati diagnostici, come la portata di campionamento o il segnale d'uscita del rivelatore.

L'M400A viene consegnato pre-programmato con una serie di Canali Dati utili per registrare la concentrazione dell'ozono e i dati per la diagnostica predittiva. I Canali Dati di default possono essere impiegati tal quali, o possono essere modificati per adattarsi ad un'applicazione specifica. Possono essere anche cancellati per lasciare spazio a Canali Dati programmati dall'utilizzatore.

I dati nei Canali Dati di default possono essere visualizzati per mezzo del menu **SETUP-DAS-VIEW**. Impiegare i tasti **PREV** e **NEXT** per scorrere i Canali Dati e premere il tasto **VIEW** per visualizzare i dati. Verrà visualizzato l'ultimo dato memorizzato nel Canale Dati. Premendo i tasti **PREV** e **NEXT** verranno visualizzati i dati uno per volta. Premendo **NX10** e **PV10** ci si sposterà avanti od indietro di 10 posizioni. Per i Canali Dati che registrano più di un parametro, come **PNUMTC**, due tasti verranno contrassegnati con **<PRM and PRM>**. Questi tasti sono impiegati per scorrere i parametri localizzati in ogni posizione.

La funzione di ognuno dei Canali Dati di default è descritta qui sotto:

CONC: Campiona la concentrazione d'ozono (Campo di misura inferiore) ogni minuto e memorizza la media di ogni ora con associata data ed ora. Le letture nel corso della calibrazione e di attesa della calibrazione non sono incluse nei dati. Vengono mantenute in memoria le ultime 800 medie orarie.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

- O3REF:** Campiona il valore di riferimento del rivelatore ogni 5 minuti e memorizza una media giornaliera con associata data ed ora. Questo dato è utile per controllare l'intensità della lampada nel corso del tempo e per prevedere quando sarà necessaria la sua regolazione o sostituzione. Vengono mantenute in memoria le ultime 730 medie giornaliere (circa 2 anni).
- PNUMTC:** Registra i dati di portata di campionamento e di pressione ogni 5 minuti e memorizza una media giornaliera con associata data ed ora. Questo dato è utile per controllare le condizioni della pompa, dell'orifizio calibrato e del filtro della linea di campionamento (l'otturazione è indicata da una caduta nella pressione della linea di campionamento) nel tempo, per prevedere quando sarà necessaria la manutenzione. Vengono mantenute in memoria le ultime 360 medie giornaliere (circa 1 anno).
- O3GEN:** Campiona la tensione di eccitazione della lampada del generatore d'ozono ogni cinque minuti e memorizza una media giornaliera con associata data ed ora. Questo dato è utile per controllare le condizioni della lampada del generatore d'ozono nell'unità opzionale IZS. Un aumento della tensione di eccitazione della lampada, quando il generatore di ozono viene fatto funzionare in modalità REF, è una misura del decadimento della lampada. Vengono mantenute in memoria le ultime 360 medie giornaliere.
- CALDAT:** Registra i nuovi dati di pendenza e di intercetta ogni volta che è effettuata una calibrazione dello zero o dello span. Viene registrata anche la lettura dello strumento immediatamente precedente all'effettuazione della calibrazione.
Nota Bene: questo Canale Dati registra i dati sulla base di un evento (la calibrazione) e non in base ad una temporizzazione. Questo Canale Dati mantiene in memoria i dati relativi alle ultime 200 calibrazioni. Ciò non corrisponde ad un periodo di tempo predeterminato in quanto dipende dalla frequenza delle calibrazioni. Come per tutti gli altri Canali Dati, ad ogni dato registrato viene associata data ed ora.

5.3.4 Menu del Campo di Misura (RNGE)

Il campo di misura della concentrazione di O₃ è il valore di concentrazione che corrisponde alla massima tensione in uscita dal pannello posteriore. L'uscita analogica dell'M400A può essere impostata per funzionare con una delle tre modalità selezionabili del Campo di Misura. La modalità attiva del Campo di Misura può essere modificata per mezzo del menu **SETUP-RNGE-MODE**. Le modalità selezionabili sono descritte qui di seguito:

5.3.4.1 Modalità con Singolo Campo di Misura (Single Range)

In questa modalità, entrambe le uscite analogiche (REC e DAS) sono impostate con lo stesso campo di misura. Esso può essere impostato ad un qualsiasi valore tra 100 e 20,000 ppb per mezzo del menu **SETUP-RNGE-SET**. Questo è il campo di misura di default dell'analizzatore.

5.3.4.2 Modalità con Doppio Campo di Misura (Dual Range)

Scegliendo la modalità dual range, è possibile selezionare campi di misura differenti per le uscite analogiche REC e DAS. I due campi sono denominati Inferiore e Superiore. L'uscita REC sul pannello posteriore è utilizzata per il campo di misura Inferiore e l'uscita DAS è utilizzata per il campo di misura Superiore. Per impostare i campi di misura premere i tasti **SETUP-RNGE-SET** e selezionare il campo che si vuole modificare seguito da **ENTR**. I campi di misura Inferiore e Superiore, per il calcolo della concentrazione di ozono, hanno diversi valori di pendenza e di intercetta. Quindi, essi possono essere calibrati indipendentemente. Fare riferimento alla Sezione 7.7 per le istruzioni dettagliate su come calibrare i due campi.

5.3.4.3 Modalità con Campo di Misura Selezionato in Automatico (Auto Range)

Nella modalità auto range, l'analizzatore si commuterà automaticamente sul campo di misura Inferiore o Superiore a seconda della concentrazione misurata. Quando la concentrazione di O₃ supera il 98% del valore di fondo scala del campo di misura Inferiore, l'analizzatore si commuta nel campo di misura Superiore. L'analizzatore rimarrà nel campo di misura Superiore finché la concentrazione di O₃ scenderà sotto al 75% del valore di fondo scala del campo di misura Inferiore. A questo punto si commuterà nuovamente nel campo di misura Inferiore. Nella modalità auto range i campi di misura delle uscite REC e DAS cambiano contemporaneamente. Per impostare i campi di misura premere i tasti **SETUP-RNGE-SET** e selezionare il campo che si vuole modificare seguito da **ENTR**.

I campi di misura Inferiore e Superiore, per il calcolo della concentrazione di ozono, hanno diversi valori di pendenza e d'intercetta. Quindi, i due campi di misura possono essere calibrati indipendentemente. Fare riferimento alla Sezione 7.7 per le istruzioni dettagliate su come calibrare i due campi.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

5.3.4.4 Unità di Concentrazione

L'M400A può visualizzare le concentrazioni in ppb, ppm, ug/m³, mg/m³. Le concentrazioni visualizzate in mg/m³ and ug/m³ utilizzano 0° C, 760 mmHg come STP. Consultare le disposizioni locali per verificare le STP impiegate dall'Ente di Controllo competente. Le seguenti equazioni danno le conversioni approssimate tra le unità di misura:

$$\text{O}_3 \text{ ppb} \times 2.14 = \text{O}_3 \text{ ug/m}^3$$

$$\text{O}_3 \text{ ppm} \times 2.14 = \text{O}_3 \text{ mg/m}^3$$

Per cambiare le unità di misura in uso premere i tasti **SETUP-RNGE-UNIT** nella modalità CAMPIONAMENTO e selezionare le unità desiderate.

NOTA BENE

I valori di concentrazione di span nelle nuove unità di misura devono essere inseriti nuovamente nell'analizzatore e lo strumento deve essere ricalibrato utilizzando uno dei metodi descritti nel Capitolo 7.

Il cambiamento delle unità di concentrazione interesserà tutti i valori inviati alla porta RS-232, tutti i valori visualizzati e tutti i valori di calibrazione.

Per esempio: Se le unità correnti sono in ppb ed il valore di span dell'O₃ è di 400 ppb, e le unità vengono cambiate in ug/m³, il valore di span NON viene ricalcolato al valore equivalente in ug/m³. Il nuovo valore di 856 ug/m³ della concentrazione di span attesa dovrà quindi essere nuovamente introdotto.

5.3.4.5 Rapporto di Diluizione

La funzione di diluizione permette di impiegare l'M400A con un'unità esterna che diluisce il gas campionato. Con la funzione di Diluizione è possibile selezionare il rapporto di diluizione e visualizzare il valore di concentrazione del gas non diluito.

Il software rielabora la lettura della concentrazione del campione diluito del gas in modo tale che alle uscite siano inviate le concentrazioni del campione non diluito. Inoltre, nel corso della calibrazione dello strumento o durante l'impostazione dei campi di misura, i valori selezionati sono riparametrati per riflettere le reali concentrazioni del campione non diluito. Le letture rielaborate sono inviate al display, alle uscite analogiche, ed alla porta RS-232.

Per utilizzare la funzione di Diluizione:

1. **SELEZIONE DELLE UNITÀ DI MISURA.** Per impostare le unità di misura, premere i tasti **SETUP-RANGE-UNIT**. Premere **ENTR** dopo aver selezionato l'unità di misura, quindi **EXIT** per tornare ai menu di livello superiore.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

2. IMPOSTAZIONE DEL RAPPORTO DI DILUIZIONE. Il rapporto di diluizione è impostato premendo i tasti **SETUP-RANGE-DIL**. I valori accettati sono da 1 a 1000. Premere **ENTR**, e **EXIT** per tornare ai menu di livello superiore. Il valore di 1 disabilita la funzione di diluizione.
3. SELEZIONE DEL CAMPO DI MISURA. La selezione del campo di misura è effettuata allo stesso modo, sia per le operazioni con diluizione che per quelle normali. Fare riferimento alla Sezione 5.3.4 per le istruzioni sulla selezione del campo di misura. In ogni caso, è necessario sottolineare che il valore introdotto deve essere la reale concentrazione del gas di calibrazione non diluito. Questo valore è espresso in ppm.
4. CALIBRAZIONE. Una volta effettuata la selezione di cui sopra, lo strumento deve essere calibrato con l'unità di diluizione in funzione. Fare riferimento al Capitolo 7 per quanto riguarda i metodi di calibrazione.

5.3.5 Abilitazione della Password (PASS)

L'M400A permette di proteggere con password le funzioni di calibrazione e di configurazione per prevenire regolazioni irregolari. Ci sono tre livelli di protezione con password, che corrispondono alle funzioni dell'operatore, di supervisione/manutenzione, e di configurazione. Quando viene richiesta una password, può essere introdotta una qualsiasi delle password valide, ma la CPU limiterà l'accesso alle funzioni permesse per quel livello di password. Ogni livello permette l'accesso a tutte le funzioni dei livelli inferiori più alcune funzioni aggiuntive. La Tabella 5-2 elenca i livelli di password e le funzioni accessibili per ogni livello.

Per disabilitare le password, premere i tasti **SETUP-PASS** e selezionare **OFF**.

Tabella 5-2: Livelli di Password

Livelli di Password		
Password	Livello	Funzioni Accessibili
Nessuna password	0	TEST MSG CLR
Operatore - 101	1	CALZ CALS CAL
Configurazione - 818	2	SETUP SETUP-VARS SETUP-DIAG

5.3.6 Orologio Giornaliero (CLK)

L'M400A ha un orologio giornaliero utilizzato dal timer della funzione AutoCal, dalla funzione di TEST dell'ora, e per l'indicazione dell'ora sulla maggior parte dei messaggi via porta RS-232.

Per impostare l'ora, premere i tasti **SETUP-CLK-TIME**. La CPU visualizzerà l'ora corrente con quattro cifre nel formato "HH:MM", dove "HH" è l'ora espressa sulle 24-ore (cioè le ore vanno da 00 a 23) e "MM" sono i minuti (00 - 59). L'operatore può modificare l'ora e poi premere **ENTR** per accettare la nuova ora, o premere **EXIT** per lasciare l'ora invariata.

Per impostare la data corrente, premere i tasti **SETUP-CLK-DATE**. La CPU visualizzerà la data corrente come "DD MMM YY". Per esempio, 1 Aprile 1997 sarebbe visualizzato come "01 APR 97". Modificare la data premendo il tasto al di sotto di ogni campo finché viene visualizzata la data desiderata. Quindi premere **ENTR** per accettare la nuova data o premere **EXIT** per lasciare la data invariata.

Per effettuare una compensazione degli orologi che vanno avanti o rimangono indietro, c'è una variabile che permette di accelerare o rallentare l'orologio di una frazione giornaliera fissa. Per modificare questa variabile, premere i tasti **SETUP-MORE-VARS**. Premere **NEXT** finché non è visualizzata la variabile **CLOCK_ADJ**. Per modificare l'impostazione, premere il tasto **EDIT** e digitare il valore dalla tastiera. Premere **ENTR** per accettare la modifica. Il valore introdotto rappresenta il numero di secondi al giorno che l'orologio guadagna o perde. Questo valore dovrebbe essere impostato una volta sola per ogni Analizzatore. Per esempio, se l'orologio guadagna 10 secondi ogni giorno, impostare la variabile a -10 e premere **ENTR**. Questo farà ritardare l'orologio di 10 secondi al giorno.

5.3.7 Menu di Comunicazione (COMM)

Il menu COMM permette di impostare il Baud Rate della porta RS232 e l'ID dello strumento.

Per selezionare il Baud Rate, premere i tasti **SETUP-MORE-COMM-BAUD** e scegliere tra i baud rate disponibili e premere **ENTR**.

Per selezionare l'ID dello strumento, premere i tasti **SETUP-MORE-COMM-ID** ed introdurre un numero di ID dello strumento a quattro cifre.

NOTA BENE

La trasmissione multidrop via RS-232 supporta l'impiego solo di un numero di ID a tre cifre. In questo caso, impostare la prima cifra del numero di ID a 0.

Fare riferimento alla Sezione 5.5 per maggiori informazioni sull'uso dell'interfaccia RS232.

5.3.8 Menu delle Variabili (VARS)

La Tabella 5-3 elenca i nomi delle variabili che sono presenti nel Menu delle Variabili. Le variabili sono accessibili anche attraverso l'interfaccia RS-232.

Tabella 5-3: Nomi delle Variabili accessibili da RS-232

Nome della Variabile	Valori Ammessi
DAS_HOLD_OFF	0.5 – 20 min
PHOTO_LAMP	Da 0.0 a 100.0° C
O3_GEN_LAMP	Da 0.0 a 100.0° C
O3_GEN_LOW1	0 – 1500 ppb
O3_GEN_LOW2	0 – 1500 ppb
ORIFICE_SET	0 – 100° C
SAMPLE_FLOW_SET	100 – 1000 cc/min
RS232_MODE	0 to 32767 Bit
CLOCK_ADJ	Da -60 a 60 sec/giorno

5.3.9 Modalità di Diagnostica (DIAG)

Il menu di Diagnostica contiene diversi test e menu di configurazione per diagnosticare problemi di funzionamento ed eseguire le funzioni di configurazione che non sono parte delle operazioni di routine. Si accede al menu di Diagnostica premendo i tasti **SETUP-MORE-DIAG** dal pannello frontale e digitando la password relativa al livello di diagnostica. Nota Bene: La password del livello di Diagnostica è sempre abilitata, anche quando le altre password di configurazione sono disabilitate. I test e la configurazione di diagnostica sono descritti in dettaglio nella Sezione 9.1.3 di questo manuale.

5.4 Uscite di Stato Operativo

Le uscite di Stato Operativo danno informazioni sulle condizioni dell'analizzatore tramite la chiusura dei contatti posti sul connettore DB-50 del pannello posteriore. Le attribuzioni dei piedini sono elencate in Tabella 5-4:

Tabella 5-4: Uscite di Stato Operativo

Uscita #	Coppia di PIN (inf./sup.)	Stato Operativo	Condizione
1	1, 2	CAL DELLO ZERO	ATTIVO DURANTE LA CALIBRAZIONE DELLO ZERO
2	3, 4	CAL DELLO SPAN	ATTIVO DURANTE LA CALIBRAZIONE DELLO SPAN
3	5, 6	ALLARME DI PORTATA	ATTIVO SE IN ALLARME DI PORTATA
4	7, 8	ALLARME DI TEMPERATURA	ATTIVO PER OGNI ALLARME DI TEMPERATURA
5	9, 10	MODALITÀ DI DIAGNOSTICA	ATTIVO NELLA MODALITÀ DI DIAGNOSTICA
6	11,12	IN FUNZIONE	ATTIVO SE L' M400A È IN FUNZIONE
7	13,14	ALLARME DI PRESSIONE	ATTIVO IN CASO DI BASSA PRESSIONE
8	15,16	CAL DEL VALORE DI SPAN INF.	ATTIVO DURANTE LA CALIBRAZIONE DEL VALORE INFERIORE DI SPAN
9	17,18	SISTEMA OK	ATTIVO PER FUNZIONAMENTO REGOLARE, NON ATTIVO SE SONO PRESENTI CONDIZIONI DI MALFUNZIONAMENTO
10	19,20	SEGNALAZIONE DELLA LAMPADA	ATTIVO SE L'INTENSITÀ DELLA LAMPADA UV È FUORI SCALA
11	21,22	CAMPO DI MISURA SUPERIORE	ATTIVO SE L'UNITÀ È IMPOSTATA SUL CAMPO DI MISURA SUPERIORE

5.5 L'Interfaccia RS-232

L'Analizzatore d'ozono Modello 400A possiede una potente interfaccia RS-232 che è impiegata sia per comunicare i risultati dei test che per il controllo dell'Analizzatore per mezzo di un computer remoto. A causa della natura duale dell'interfaccia RS-232, il formato dei dati è stato attentamente progettato in modo da adattarsi sia a stampanti che a computer. Suggerimenti su come collegare la porta RS-232 si trovano nella Sezione 9.3.3.

Tutti i messaggi in uscita dal Modello 400A hanno il seguente formato:

X **DDD:HH:MM** **IIII** **MESSAGGIO**<CRLF>

"X" è un carattere che indica il tipo di messaggio come viene mostrato in Tabella 5-5.

Tabella 5-5: Tipi di Messaggio dell'Interfaccia RS-232

Primo Carattere	Tipo di Messaggio
C	Calibrazione
D	Diagnostica
L	Richiesta di Collegamento
T	Misura di test
V	Variabile
W	Avvertenza

Il campo "**DDD:HH:MM**" indica il giorno dell'anno ("**DDD**") con un numero da 1 a 366, l'ora del giorno ("**HH**") con un numero da 00 a 23, ed i minuti ("**MM**") con un numero da 00 a 59.

Il campo "**IIII**" è il numero I.D. dell'Analizzatore a 4 cifre.

Il campo "**MESSAGGIO**" contiene le differenti informazioni come i messaggi di allarme, le misure di test, i risultati del DAS, etc.

Il carattere "<**CRLF**>" è un comando di ritorno a capo-avanzamento di riga che termina il messaggio e che fa anche in modo che il messaggio appaia chiaro su di una stampante. Tutti i messaggi provenienti dall'Analizzatore attraverso la porta RS-232 vengono terminati in questo modo.

L'uniformità dei messaggi in uscita dall'analizzatore rende semplice la loro interpretazione da parte di un computer remoto.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

I messaggi in entrata al Modello 400A hanno un formato che è simile a quello dei messaggi in uscita:

"X comando<CRLF>"

Il carattere **"X"** indica il tipo di messaggio come mostrato nella precedente Tabella 5-5 e il campo **"comando"** è il tipo di comando, ognuno dei quali è descritto individualmente più avanti.

Il carattere **"<CRLF>"** è impiegato per terminare il messaggio di comando. L'invio del solo carattere **"<CRLF>"** più volte, rappresenta una procedura efficace per ripulire la memoria tampone di entrata da ogni carattere estraneo.

5.5.1 Configurazione dell'Interfaccia RS-232

Il protocollo di comunicazione dell'interfaccia RS-232 permette di collegare lo strumento ad un'ampia varietà di apparecchiature controllate da computer. L'interfaccia nell'M400A provvede ad eseguire due funzioni principali.

1. È una completa interfaccia di comando per il funzionamento e la diagnosi dell'analizzatore.
2. Può anche fornire un test di verifica delle attività dell'analizzatore. In questa funzione dalla porta escono dei messaggi sulle attività dello strumento come la calibrazione ed i messaggi di allarme. Se questi messaggi sono riversati su una stampante, o su un computer remoto, essi forniscono un test di verifica continuo delle attività e dello stato operativo dell'analizzatore.

Il baud rate è impostato dal pannello frontale premendo i tasti SETUP-MORE-COMM-BAUD. Selezionare il baud rate adatto per la vostra applicazione, 300, 1200, 2400, 4800, 9600, o 19,200. È importante notare che, affinché le comunicazioni funzionino correttamente, gli altri dispositivi devono avere impostazioni identiche.

È inoltre importante la connessione fisica dell'analizzatore alle altre unità. Incorporati nell'Analizzatore ci sono dei LED, che segnalano la presenza di dati sulle linee di comunicazione, ed anche dei commutatori per riconfigurare facilmente, se risultasse necessario, l'analizzatore da DCE a DTE. Inoltre i programmi di diagnostica, accessibili dal pannello frontale, consentono l'uscita dalla porta RS232, su comando, del flusso dei dati di test. Questa flessibilità e capacità di diagnostica dovrebbero semplificare il collegamento del nostro strumento ad altri computer o stampanti. In caso di problemi, consultare la Sezione 9.3.3. per la ricerca e la soluzione dei problemi.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Impostazione dal Pannello Frontale

Ci sono 2 impostazioni aggiuntive dell'interfaccia RS-232 che possono essere effettuate dal pannello frontale.

1. Impostare il numero ID dello strumento premendo i tasti SETUP-MORE-COMM-ID, ed introducendo un numero a 4 cifre nell'intervallo 0000-9999. Questo numero ID fa parte di ogni messaggio trasmesso attraverso questa porta.
2. Impostare il campo relativo alla modalità di funzionamento per l'interfaccia RS-232 nel menu VARS. Per impostare la variabile premere i tasti SETUP-MORE-VARS, quindi ENTR e far scorrere la visualizzazione fino a RS232_MODE, poi premere il tasto EDIT. I valori che possono essere impostati sono indicati in Tabella 5-6. Le configurazioni tipiche dell'interfaccia RS-232 sono indicate in Tabella 5-7.

Tabella 5-6: Modalità di Impostazione dell'Interfaccia RS-232 – Pannello Frontale

Valore Decimale	Descrizione
1	Attiva lo stato di quiescenza (messaggi soppressi)
2	Pone l'analizzatore nella modalità di computer (nessun "echo" dei caratteri)
4	Abilita le Funzioni di Sicurezza (Logon, Logoff)
8	Abilita il protocollo API ed i menu di configurazione
16	Abilita un protocollo alternativo
32	Abilita il protocollo multidrop

NOTA BENE

Per introdurre il valore corretto, ADDIZIONARE i valori decimali delle funzioni che si vogliono abilitare. Per esempio se si volesse abilitare il LOGON e i menu del pannello frontale per l'interfaccia RS-232, il valore introdotto dovrebbe essere $4 + 8 = 12$.

Tabella 5-7: Configurazioni Tipiche dell'Interfaccia RS-232

Configurazione	Impostazione del campo RS232_MODE
Normale Trasmissione dei messaggi di Stato, allarme e DAS. Eco dei caratteri. Consentita la modifica delle righe dei comandi. Nessuna funzione di sicurezza o multidrop.	8
Computer Soppressa la trasmissione dei messaggi di Stato, allarme e DAS. Nessun eco dei caratteri. Disabilitata la modifica delle righe dei comandi. Nessuna funzione di sicurezza o multidrop.	11
Sicurezza Trasmissione dei messaggi di Stato, allarme e DAS. Eco dei caratteri. Consentita la modifica delle righe dei comandi. Multidrop non abilitato.	12
Protocollo Hessen (opzionale) Soppressa la trasmissione dei messaggi di Stato, allarme e DAS. Nessun eco dei caratteri. Disabilitata la modifica delle righe dei comandi. Abilitato il protocollo alternativo; disabilitato il protocollo nativo. Nessuna funzione di sicurezza o multidrop.	19
Multidrop Soppressa la trasmissione dei messaggi di Stato, allarme e DAS. Nessun eco dei caratteri. Disabilitata la modifica delle righe dei comandi. Nei comandi deve essere inserito il numero ID. Nessuna funzione di sicurezza. Multidrop.	43

Funzioni di Sicurezza

La porta RS-232 è spesso collegata ad una linea telefonica pubblica, che potrebbe compromettere la sicurezza dello strumento. Se la funzione LOGON è implementata, la porta possiede i seguenti attributi:

1. Viene richiesta una password prima di poter utilizzare la porta.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

2. Se la porta rimane inattiva per più di 1 ora, verrà effettuato automaticamente il LOGOFF.
3. Dopo tentativi ripetuti di collegarsi impiegando delle password sbagliate, verrà disabilitato il collegamento (anche con la password corretta) per l'ora successiva.
4. Se non è stato effettuato il collegamento con password, il solo comando attivo è '?'.
?
5. Una dei seguenti messaggi verrà visualizzato al momento del collegamento.

LOG ON SUCCESSFUL	Inserita la password corretta
LOG ON FAILED	Password non inserita o sbagliata
LOG OFF SUCCESSFUL	Collegamento terminato

La funzione LOGON dell'interfaccia RS-232 deve essere abilitata dal pannello frontale impostando il campo relativo con il valore di 8. Consultare la Tabella 5-6. Una volta abilitata la funzione, per effettuare il collegamento, digitare:

LOGON 940331 o

LOGON 0400 940331 – se viene impiegato l'ID dello strumento

La password di default è 940331. Si può cambiare la password con un numero qualsiasi da 0 a 999999 per mezzo della variabile RS232_PASS. Per modificare la password digitare il comando:

V RS232_PASS=NNNNNN

che imposta la password con il valore di NNNNNN.

Protocollo di Comunicazione della Porta

L'interfaccia RS-232 ha due protocolli di comunicazione, in quanto se la porta è collegata ad un computer richiede caratteristiche diverse rispetto a quando viene impiegata in modo interattivo. Di conseguenza, ci sono due modalità di funzionamento principali, modalità terminale e modalità computer.

Quando un operatore comunica con l'analizzatore attraverso un terminale, l'analizzatore dovrebbe essere impostato nella modalità TERMINAL MODE, che abilita l'eco dei caratteri digitati, consente la modifica delle righe dei comandi impiegando i tasti "backspace" ed "escape" e consente di richiamare i comandi precedenti. Quando un computer remoto o un registratore di dati è collegato all'analizzatore, questo dovrebbe essere impostato in modalità COMPUTER MODE, dove non sono abilitati né l'eco dei caratteri ricevuti né i tasti speciali di modifica. Consultare la Tabella 5-8 e la Tabella 5-9 per i comandi relativi a queste funzioni.

Tabella 5-8: Commutazione dell'Interfaccia RS-232 da Modalità Terminale a Modalità Computer

Tasto	Funzione
Control-T (decimale ASCII 20)	Commuta nella modalità terminale (abilitate le funzioni di eco, di modifica)
Control-C (decimale ASCII 3)	Commuta nella modalità computer (disabilitate le funzioni di eco, di modifica)

Se la linea di comando sembra non rispondere ai caratteri digitati o ai comandi, una delle prime cose da fare è quella di inviare il carattere Control-T per commutare l'interfaccia nella modalità terminale. Inoltre, alcuni programmi di comunicazione rimuovono i caratteri CTRL-T e CTRL-C dal flusso di byte, quindi questi caratteri non vengono inviati all'analizzatore. Consultare il manuale del programma di comunicazione.

Inserimento dei Comandi in Modalità Terminale

Nella modalità terminale, tutti i comandi devono essere terminati con ritorno a capo; i comandi non vengono elaborati finché non viene immesso un ritorno a capo. Durante l'inserimento di un comando possono essere impiegati i seguenti tasti di modifica:

Tabella 5-9: Tasti di Modifica nella Modalità Terminale dell'Interfaccia RS-232

Tasto	Funzione
CR (ritorno a capo)	Esegue il comando
BS (backspace)	Ritorna di un carattere a sinistra
ESC (escape)	Cancella un'intera riga

I comandi non fanno differenza tra caratteri minuscoli e maiuscoli; tutti gli elementi di un comando (cioè parole chiave, dati, etc.) dovrebbero essere separati da spazi.

Parole come T, SET, LIST, etc. sono chiamate parole chiave e sono mostrate in caratteri maiuscoli sullo schermo di aiuto, ma possono essere digitate indifferentemente con caratteri maiuscoli o minuscoli. Le parole chiave devono essere digitate per intero; non sono accettate abbreviazioni.

NOTA BENE

Per aprire lo schermata di aiuto, Digitare "?" e premere il tasto Enter.

5.5.1.1 Scelta del Protocollo

L'interfaccia RS-232 supporta più di un protocollo di comunicazione. Gli indicatori decimali 8 e 16 permettono di selezionare il protocollo attivo.

5.5.1.2 Modalità Multidrop

L'interfaccia RS-232 supporta una configurazione multidrop (per mezzo di hardware esterno addizionale per l'arbitraggio delle linee di comando), che consente di collegare diversi strumenti allo stesso "bus" RS-232. La differenza principale tra la modalità multidrop e non-multidrop è che il segnale RTS dell'interfaccia RS-232 è utilizzato per attivare i driver nell'hardware esterno prima di trasmettere i messaggi e disattivarli subito dopo la trasmissione. Il protocollo multidrop assume che deve trasmettere un solo strumento per volta. Dipenderà dal computer remoto assicurare il rispetto di questo protocollo.

Oltre al supporto a livello di hardware, tutti i comandi dell'interfaccia RS-232 consentono di inserire il numero ID di uno strumento come parte della riga di comando. Indipendentemente dal fatto che la modalità multidrop sia abilitata, se in una riga di comando viene inserito un numero ID, lo strumento elaborerà il comando solo se il numero ID corrisponde al numero ID di quello strumento.

In generale, il numero ID dovrebbe comparire nel comando dopo il primo gruppo di caratteri e preceduto da uno spazio. Lo stampato qui di seguito mostra diversi comandi, ognuno dei quali con e senza numeri ID.

```
?  
? 100  
logon 940331  
logon 100 940331  
c zero  
c 100 zero  
v baud_rate="2400"  
v 100 baud_rate="2400"
```

Notare come in tutti i comandi, il numero ID "100" compare dopo il primo gruppo di caratteri. I comandi che includono i numeri ID verrebbero eseguiti solo se il numero ID dello strumento fosse impostato a "100".

5.5.2 Sommario dei Comandi

La Tabella 5-10 contiene un sommario dei comandi dell'interfaccia RS-232.

Tabella 5-10: Sommario dei Comandi dell'Interfaccia RS-232

Comandi	Definizione
? [id]	Stampa la schermata d'aiuto. ID è il numero ID opzionale di uno strumento.
T [id] LIST	Stampa tutti i messaggi di test attivi
T [id] LIST nome <u>o</u> T [id] nome	Stampa il singolo messaggio di test corrispondente al "nome", come da Tabella 5-12
W [id] LIST	Stampa tutti i messaggi d'allarme attivi
W [id] CLEAR nome <u>o</u> W [id] nome W [id] CLEAR ALL	Cancella il singolo messaggio d'allarme corrispondente al "nome", come da Tabella 5-13 Cancella tutti i messaggi d'allarme
C [id] ZERO [1 2]	Avvia, da remoto, la calibrazione dello zero
C [id] LOW SPAN [1 2]	Avvia, da remoto, la calibrazione del valore inferiore di span
C [id] SPAN [1 2]	Avvia, da remoto, la calibrazione dello span
C [id] ASEQ numero	Avvia, da remoto, il numero delle sequenze di calibrazione (1-3)
C [id] EXIT	Interrompe, da remoto, la calibrazione dello zero o dello span
C [id] ABORT	Fa abortire la sequenza di calibrazione rimanente e fa riprendere immediatamente il campionamento
C [id] COMPUTE ZERO	Calcola un nuovo valore di pendenza e di intercetta nel corso della calibrazione dello zero. Lo strumento deve essere già in modalità di calibrazione dello zero.
C [id] COMPUTE SPAN	Calcola un nuovo valore di pendenza e di intercetta nel corso della calibrazione dello span. Lo strumento deve essere già in modalità di calibrazione dello span.
D [id] LIST	Stampa i valori di tutti i segnali I/O
D [id] nome	Stampa il valore/lo stato dei singoli segnali I/O
D [id] nome = valore	Imposta il segnale I/O ad un nuovo "valore"
D [id] LIST NAMES	Elenca i nomi dei test di diagnostica
D [id] ENTER nome	Inserisce ed avvia il test di diagnostica corrispondente al "nome"
D [id] EXIT	Fa uscire dalla modalità di diagnostica

(continua)

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 5-10: Sommario dei Comandi dell'Interfaccia RS-232 (Continuazione)

Comandi	Definizione
D [id] RESET	Inizializza l'analizzatore (stessa funzione del pulsante di accensione)
D [id] RESET RAM	Inizializza il sistema, inoltre cancella la RAM. Inizializza il DAS, le letture della concentrazione di O ₃ . La calibrazione non viene influenzata.
D [id] RESET EEPROM	Inizializza l'analizzatore e cancella la RAM e la EEPROM. Cancella tutti i dati del DAS. Inizializza tutte le variabili di configurazione ai valori impostati in fabbrica. Inizializza i valori di calibrazione.
D [id] PRINT	Stampa le proprietà per tutti i canali dati (DAS).
D [id] PRINT "nome"	Stampa le proprietà del singolo canale dati. Il nome deve essere messo tra virgolette.
D [id] REPORT "nome" [RECORDS=numero] [COMPACT VERBOSE]	Stampa le registrazioni DAS per un dato canale dati. Il nome deve essere messo tra virgolette. I parametri tra parentesi sono opzionali
LOGON [ID] NNNNNN	Collegamento con la password NNNNNN
LOGOFF	Interruzione collegamento – termina la sessione attraverso la porta RS-232
V [id] LIST	Stampa i nomi ed i valori di tutte le variabili di configurazione
V [id] nome	Stampa il valore della singola variabile di configurazione
V [id] nome=valore	Imposta la variabile di configurazione ad un nuovo "valore"
V [id] CONFIG	Stampa la configurazione dell'analizzatore
V [id] MODE	Stampa la modalità dell'analizzatore attiva

Tabella 5-11: Sommario dei Comandi dell'Interfaccia RS-232

Tasti di Modifica in Modalità Terminale	Definizione
BS	Ritorna di un carattere a sinistra
ESC	Cancella un'intera riga
CR	Esegue il comando
^C	Commuta alla modalità computer
Tasti di Modifica in Modalità Computer	Definizione
LF	Esegue il comando
^T	Commuta alla modalità terminale
Funzioni di Sicurezza	Definizione
LOGON [id] password	Stabilisce il collegamento con l'analizzatore
LOGOFF [id]	Interrompe il collegamento con l'analizzatore

5.5.3 Comandi e messaggi di TEST

Per richiedere una misurazione di test, il computer remoto deve inviare un comando nella forma:

T misurazione

Per esempio, il formato della lettura dell'O₃ di Riferimento in millivolt sarebbe:

T 194:11:29 0400 03 REF= 2520mV

Per un sommario di tutte le funzioni di test inviare il comando T LIST. I comandi di richiesta delle misurazioni di test sono elencati in Tabella 5-12. Tutte le misurazioni di TEST visualizzate sul display del pannello frontale sono anche disponibili attraverso l'interfaccia RS-232.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 5-12: Comandi di Richiesta delle Misurazioni di Test

Comando	Misurazione di Test
?	Schermata di HELP dell'interfaccia RS-232
T LIST	Elenco di tutti i parametri di TEST
T O3	Lettura della concentrazione corrente di O ₃
T RANGE1	Uscita analogica del campo di misura inferiore
T RANGE2	Uscita analogica del campo di misura superiore
T PHOTOMEAS	Lettura della concentrazione corrente di O ₃ nel campione
T PHOTOREF	Lettura della concentrazione corrente di O ₃ nel campione di riferimento
T O3GENREF	Lettura del riferimento del generatore d'Ozono
T O3GENDRIVE	Tensione di eccitazione della lampada del generatore d'Ozono
T PHOTOSPRESS	Pressione del gas campionato
T PHOTOSFLOW	Portata di campionamento
T PHOTOSTEMP	Temperatura del gas campionato
T PHOTOLTEMP	Temperatura della lampada dell'analizzatore
T O3GENTEMP	Temperatura della lampada dell'unità IZS
T BOXTEMP	Temperatura interna dell'analizzatore
T DCPS	Tensione di uscita dell'alimentazione a corrente continua
T PHOTOSLOPE	Valore della pendenza per il Campo di Misura Inferiore
T PHOTOOFFSET	Valore dell'intercetta per il Campo di Misura Inferiore
T CLOCKTIME	Ora corrente

5.5.4 Comandi e Messaggi d'ALLARME

I messaggi d'allarme sono inviati sia al display che all'uscita RS-232. Consultare la Tabella 5-13 per un elenco dei messaggi di allarme. Questi messaggi sono molto utili quando si cerca di identificare un problema del sistema e per determinare se la media dei dati elaborata dal DAS è realmente significativa. Un esempio di messaggio d'allarme è:

W 194:11:03 0000 SAMPLE FLOW WARN

I messaggi possono essere cancellati attraverso l'interfaccia RS-232 inviando un comando nella forma:

W comando

dove "**comando**" indica quale messaggio d'allarme cancellare. Per esempio, per cancellare il messaggio "SAMPLE FLOW WARN", il computer remoto può inviare il comando:

W WSAMPFLOW

Il tentativo di cancellare un messaggio d'allarme che non è attivo non ha alcun effetto. La Tabella 5-13 elenca il comando che deve essere impiegato per cancellare ogni messaggio d'allarme. Il comando W CLEAR ALL cancella tutti i messaggi d'allarme.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 5-13: Comandi per Cancellare i Messaggi d'Allarme

Comando	Messaggio d'Allarme che viene Cancellato
W CLEAR ALL	CLEAR ALL WARNING MESSAGES (cancella tutti i messaggi d'allarme)
W WSYSRES	SYSTEM RESET (inizializzazione del sistema)
W WRAMINIT	RAM INITIALIZED (RAM inizializzata)
W WPHOTOREF	PHOTO REF WARNING (problema al riferimento della lampada del fotometro)
W WILMPHLT	O3 GEN LAMP SHUTDOWN (spegnimento della lampada del generatore di O3)
W WALMPHLT	PHOTO LAMP SHUTDOWN (spegnimento della lampada del fotometro)
W WSAMPFLOW	SAMPLE FLOW WARNING (problema alla portata di campionamento)
W WSAMPRES	SAMPLE PRESSURE WARNING (problema alla pressione del gas campionato)
W WSAMPTMP	SAMPLE TEMP WARNING (problema alla temperatura del gas campionato)
W WBOXTEMP	BOX TEMP WARNING (problema alla temperatura interna dello strumento)
W WO3GENTMP	O3 GEN TEMP WARNING (problema alla temperatura del generatore di O3)
W WPHOTOLTEMP	PHOTO LAMP TEMP WARNING (problema alla temperatura della lampada del fotometro)
W WVFINS	V/F NOT INSTALLED (V/F non installato)

5.5.5 Comandi e Messaggi di CALIBRAZIONE

Questo gruppo di messaggi dà informazioni sullo stato operativo e sul controllo remoto dell'Analizzatore. Ogni volta che l'Analizzatore effettua una calibrazione, invia un messaggio attraverso l'uscita RS-232. La Tabella 5-14 elenca i messaggi di stato.

Tabella 5-14: Messaggi di Stato

Messaggio
C DDD:HH:MM IIII START ZERO CALIBRATION (inizio della calibrazione dello zero)
C DDD:HH:MM IIII FINISH ZERO CALIBRATION (fine della calibrazione dello zero)
C DDD:HH:MM IIII START SPAN CALIBRATION (inizio della calibrazione dello span)
C DDD:HH:MM IIII FINISH SPAN CALIBRATION (fine della calibrazione dello span)
C DDD:HH:MM IIII START MULTI-POINT CALIBRATION (inizio della calibrazione multi-punto)
C DDD:HH:MM IIII FINISH MULTI-POINT CALIBRATION (fine della calibrazione multi-punto)
C DDD:HH:MM IIII START CALIBRATION HOLD (inizio del tempo di attesa di calibrazione)
C DDD:HH:MM IIII FINISH CALIBRATION HOLD (fine del tempo di attesa di calibrazione)

Per effettuare una regolazione a distanza attraverso l'interfaccia RS-232, il computer remoto dovrebbe inviare un messaggio nel seguente formato:

C comando

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 5-15: Comandi di Calibrazione

Comando	Descrizione
C [id] ZERO [1 2] ¹	Avvia da remoto la calibrazione dello zero
C [id] LOW [1 2] ¹	Avvia da remoto la calibrazione del valore inferiore di span
C [id] SPAN [1 2] ¹	Avvia da remoto la calibrazione dello span
C [id] ASEQ numero	Avvia da remoto la sequenza di calibrazione specificata (1-3).
C [id] EXIT	Interrompe da remoto la calibrazione dello zero o dello span
C [id] ABORT	Fa abortire la sequenza di calibrazione rimanente e fa riprendere immediatamente il campionamento
C [id] COMPUTE ZERO	Calcola un nuovo valore di pendenza e di intercetta nel corso della calibrazione dello zero. Lo strumento deve essere già in modalità di calibrazione dello zero.
C [id] COMPUTE SPAN	Calcola un nuovo valore di pendenza e di intercetta nel corso della calibrazione dello span. Lo strumento deve essere già in modalità di calibrazione dello span.
¹ Questo parametro seleziona il campo di misura che deve essere calibrato. Nessun parametro o un valore di 1 seleziona il campo inferiore; un valore di 2 seleziona il campo superiore.	

I comandi di calibrazione sono elencati in Tabella 5-15. Quando viene inviato un comando di calibrazione, la CPU risponderà inviando un messaggio di stato. Per esempio se il computer remoto invia il comando:

C SPAN

per effettuare un controllo dello zero, la CPU invierà il messaggio di stato

C DDD:HH:MM IIII START SPAN CALIBRATION

all'uscita RS-232.

5.5.6 Comandi e Messaggi di DIAGNOSTICA

La modalità di diagnostica del Segnale I/O e di Calibrazione del Generatore di Ozono (dispositivo opzionale IZS) può essere impostata sia dalla porta RS-232 che dal pannello frontale. I comandi di diagnostica disponibili sono elencati in Tabella 5-16.

Tabella 5-16: Comandi di Diagnostica

Comando	Funzione
D ENTER SIG	Imposta la modalità di diagnostica del Segnale I/O.
D ENTER O3GEN	Effettua la calibrazione del generatore d'ozono
D EXIT	Esce dalla modalità di diagnostica.
D LIST	Stampa tutti i valori dei Segnali I/O. Consultare la Tabella 9-3 per la Definizione dei Segnali.
D nome[=valore]	Esamina o imposta i segnali I/O. Consultare la Tabella 9-3 per avere un elenco dei segnali. È necessario digitare D ENTER SIG prima di poter utilizzare questo comando.
D RESET	Inizializza l'analizzatore (la stessa funzione dell'interruttore di accensione).
D RESET RAM	Inizializza l'analizzatore e cancella la RAM. Cancella tutti i dati del DAS. Mantiene le variabili di configurazione e la calibrazione.
D RESET EEPROM	Inizializza l'analizzatore e cancella la RAM e la EEPROM. Cancella tutti i dati del DAS. Inizializza tutte le variabili di configurazione ai valori impostati in fabbrica. Inizializza i valori di calibrazione.

Questi comandi possono essere utilizzati sia che la funzione di diagnostica sia stata attivata dalla tastiera (SETUP-DIAG) che attraverso la porta RS-232 (D ENTER).

Ogni volta che si entra o si esce dalla modalità di diagnostica, un messaggio viene inviato attraverso l'uscita RS-232.

La Tabella 5-17 riassume i messaggi di diagnostica.

Tabella 5-17: Messaggi di Diagnostica

Messaggio
C DDD:HH:MM IIII ENTER DIAGNOSTIC MODE
C DDD:HH:MM IIII EXIT DIAGNOSTIC MODE

5.5.7 Comandi e Messaggi del DAS

I dati dai singoli Canali Dati nel sistema DAS possono essere recuperati attraverso l'interfaccia RS-232. Il formato del comando per stampare i dati di un Canale Dati è mostrato qui sotto:

D [id] REPORT "nome" [RECORDS=numero] [COMPACT|VERBOSE]

I parametri in [] sono opzionali

id è il numero ID dell'analizzatore (**SETUP-MORE-COMM-ID**)

nome è il nome del Canale Dati (deve essere messo tra virgolette)

numero è il numero del dato che deve essere stampato, iniziando dal più recente (se questo parametro non viene specificato, vengono stampati tutti i dati disponibili per quel Canale Dati)

COMPACT|VERBOSE si riferisce al formato di stampa.

5.5.7.1 Stampa del valore di concentrazione media

Per stampare l'ultimo dato dal Canale Dati CONC1 in formato VERBOSE, digitare:

D REPORT "CONC1" RECORDS=1 VERBOSE

D 63:11:40 0400 CONC : AVG CONC1 = 482.7 PPB<CRLF>

CONC è un nome definito dall'utilizzatore per identificare il canale dati. Dopo i due punti, il rapporto stampato indica che la concentrazione media relativa al campo di misura 1 ("CONC1") è di 482.7 PPB.

5.5.7.2 Stampa dei Parametri di Calibrazione

Il seguente messaggio del DAS mostra i parametri di calibrazione misurati durante l'ultima calibrazione dello span. Notare che il messaggio è composto da tre righe; questo è dovuto al fatto che questo canale registra i valori di tre parametri. Il nome impiegato per identificare questo canale è "CALDAT", che sta per *calibration data* (dati di calibrazione).

Nella prima riga, dopo i due punti, è indicato che il nuovo valore di pendenza ("SLOPE1") calcolato è 0.976. Nella seconda riga è indicato che il nuovo valore di intercetta ("OFFSET1") calcolato è 0.0 mV. E nella terza riga è indicato che la concentrazione istantanea ("ZSCNC1"), prima del calcolo di una nuova pendenza ed intercetta, era di 409.9 ppb.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Per stampare l'ultimo dato dal Canale Dati CALDAT in formato VERBOSE, digitare:

```
D REPORT "CALDAT" RECORDS=1 VERBOSE
```

```
D 63:11:45 0400 CALDAT: INST SLOPE1= 0.976<CRLF>
```

```
D 63:11:45 0400 CALDAT: INST OFFSET1= 0.0mV<CRLF>
```

```
D 63:11:45 0400 CALDAT: INST ZSCNC1= 409.9 PPB<CRLF>
```

La stampa degli stessi parametri di calibrazione può anche essere fatta nel formato *compact*, con tutti i parametri stampati su un'unica riga, come mostrato qui di seguito. Questo formato diminuisce la quantità di dati in uscita, ed è particolarmente adatta per la loro analisi da parte di un computer remoto

```
D 63:11:45 0400 CALDAT: 1 0.976 0.0 409.9<CRLF>
```

Formato Esteso (Verbose) per la Stampa dei Dati

Ci sono due modalità di stampa dei dati: esteso (con molti dettagli) e compatto (con solo i valori dei dati). Il formato verbose ha il seguente aspetto

```
D 31:10:06 0412 CONC : AVG 03CNC1=6.8 PPB
```

Questo formato è composto da un primo carattere principale ("D" in questo esempio), dal campo dell'ora ("31:10:06"), e dal numero ID dello strumento ("0412").

Gli altri campi sono il nome del Canale Dati ("CONC"), la modalità di campionamento ("AVG"), il tipo di dati ("03CNC1"), il valore del dato ("6.8"), e le unità ("PPB"). A causa della lunghezza del messaggio, può essere stampato un solo valore per riga.

Formato Compatto (Compact) per la Stampa dei Dati

Il formato compatto ha il seguente aspetto:

```
D 31:10:06 0412 CONC : 1 6.8
```

I campi fino ai due punti sono gli stessi che per il formato esteso, ma i campi successivi sono differenti. I campi successivi ai due punti sono il numero di riga ("1" nell'esempio) ed il valore del dato ("6.8"). Presumibilmente l'operatore (o il computer remoto) conosce tutte le altre informazioni relative a quel valore.

Questo formato è particolarmente utile quando si stanno campionando dati con più valori, in quanto su ogni riga si possono stampare fino a cinque valori. Il campo del numero di riga è necessario perché un singolo rapporto può occupare più righe. Una stampa in formato compatto per dati con due valori, come per il Canale PNUMTC, ha il seguente aspetto:

```
D 31:10:06 0412 PNUMTC: 1 800.0 29.7
```

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Esempio1: Per stampare gli ultimi 100 dati dal Canale Dati CONC nel formato Esteso digitare:

D REPORT "CONC" RECORDS=100 VERBOSE

Esempio 2: Per stampare tutti i dati dal Canale Dati PNUMTC nel formato Compatto digitare:

D REPORT "PNUMTC" COMPACT

Generazione Automatica dei Messaggi del DAS

La trasmissione automatica dei messaggi attraverso la porta RS-232 può essere abilitata e disabilitata per ogni Canale Dati in modo indipendente. Per tutti i canali dati di default, la trasmissione automatica è inizialmente impostata a "OFF" (disabilitata). Se questa proprietà viene abilitata, il Canale Dati invierà un messaggio, comprensivo di ora e data, alla porta RS-232 ogni volta che viene registrato il valore di un dato. Il formato del messaggio è mostrato qui sotto:

D 31:10:06 0412 CONC : AVG 03CNC1=6.8 PPB

Per abilitare la porta RS-232 a trasmettere i dati di un Canale Dati specifico seguire la procedura descritta in Tabella 5-18.

Tabella 5-18: Configurazione dei Canali Dati del DAS

Passo	Azione	Commento
1.	Premere SETUP-DAS-EDIT	Entrare nel menu DAS per modificare i Canali Dati
2.	Premere PREV/NEXT	Selezionare il Canale Dati da modificare
3.	Premere EDIT	Entrare nel menu di Modifica del Canale Dati selezionato
4.	Premere SET> (5 volte)	Far scorrere i parametri di configurazione fino al parametro RS-232 REPORT: è visualizzato OFF
5.	Premere EDIT	Modificare il parametro di configurazione selezionato
6.	Convertire OFF a ON	Cambiare l'attributo del parametro RS-232 REPORT
7.	Premere ENTR	Accettare il cambiamento
8.	Premere EXIT (4 volte)	Ritornare al menu di campionamento

5.5.8 Variabili Interne

Le variabili interne dell'M400A possono essere visualizzate e modificate attraverso la porta RS-232, allo stesso modo in cui l'operatore modifica le variabili nella modalità di SETUP.

Per visualizzare il valore di una variabile, il computer remoto invia un comando nel seguente formato:

V variabile

La CPU risponderà inviando un messaggio all'uscita RS-232 nel seguente formato:

V VARIABILE=VALORE WARNLO WARNHI <DATALO-DATAHI>

In entrambi i casi "**VARIABILE**" è il nome della variabile che deve essere visualizzata. "**VALORE**" è il valore corrente della variabile. "**WARNLO**" e "**WARNHI**" sono, rispettivamente, i limiti di allarme inferiore e superiore, ma possono non comparire per tutte le variabili in quanto alcune variabili non possiedono limiti d'allarme. "**DATALO**" e "**DATAHI**" sono, rispettivamente, i limiti inferiore e superiore dell'intervallo di immissione dei valori e sono indicati per tutte le variabili. La CPU non accetterà un valore della variabile o valori per i limiti di allarme che sono al di fuori dell'intervallo di immissione dei dati

Per esempio, per vedere a quale valore è stata impostata la temperatura della lampada UV dell'analizzatore, il computer remoto dovrebbe inviare il seguente comando:

V PHOTO_LAMP

e la CPU dovrebbe rispondere con un messaggio del tipo:

V DDD:HH:MM 0400 PHOTO_LAMP=52.0 51.0 61.0 (0.0 TO 100.0) DEGC

in cui viene indicato che il valore attualmente impostato è di 52.0 gradi, i limiti di allarme sono 51.0 e 61.0 gradi, e l'intervallo di immissione dei valori è da 0 a 100 gradi.

Per modificare il valore di una variabile, viene impiegato un comando con un formato molto simile:

V variabile=valore warnlo warnhi

Il campo "**variabile**" è il nome della variabile che deve essere modificata, ed il campo "**valore**" è il nuovo valore. "**warnlo**" e "**warnhi**" sono, rispettivamente, i limiti di allarme inferiore e superiore e possono essere impostati solo se quella variabile possiede limiti di allarme. Sono opzionali per le variabili che possiedono limiti di allarme e, se non vengono dati, i limiti di allarme non sono modificati

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Dopo aver modificato il valore della variabile, la CPU risponderà con il seguente messaggio:

```
V VARIABILE=VALORE WARNLO WARNHI [DATA LO-DATA HI]
```

che dovrebbe evidenziare i nuovi valori. I valori tra parentesi quadrate non sono richiesti per tutte le variabili. Nel caso fossero necessari, questi valori dovrebbero essere inseriti nella riga di comando, separati da spazi. Per esempio, per modificare il numero ID dello strumento, il computer remoto dovrebbe inviare un comando del tipo:

```
V MACHINE_ID=1234
```

e la CPU dovrebbe rispondere con:

```
V DDD:HH:MM IIII MACHINE_ID = 1234 (0-9999)
```

VOLUTAMENTE IN BIANCO

6 HARDWARE E SOFTWARE OPZIONALE

6.1 Opzione per il Montaggio a Rack

Questa opzione, che include le slitte e gli attacchi per il montaggio a rack, consente di installare l'Analizzatore in un rack RETMA standard di 19" di larghezza x 30" di profondità.

6.2 Valvole opzionali di Zero/Span

Le Valvole opzionali di Zero/Span sono due valvole solenoidi in PTFE installate all'interno dello strumento che consentono di introdurre il gas di campionamento o alternativamente il gas di calibrazione prodotto esternamente. Le valvole sono controllate dai tasti sul pannello frontale, da una sequenza di AutoCal, da comandi inviati attraverso la porta RS-232, o dalla chiusura dei contatti comandata da remoto.

Consultare la Figura 2-2 per le spiegazioni dettagliate sui collegamenti pneumatici per le valvole di zero/span. L'aria di zero ed il gas di span dovrebbero essere alimentati con una portata superiore agli 800 cc/min richiesti dall'Analizzatore. Lo sfiato del collettore dovrebbe essere portato all'esterno dello strumento e dovrebbe essere di lunghezza e diametro sufficiente per evitare fenomeni di retrodiffusione e di contropressione.

Il gas di span può essere prodotto dal Dispositivo di Calibrazione Massico della Portata M700, completo degli appositi elementi opzionali, o dal Dispositivo di Calibrazione della concentrazione di Ozono per fotometria UV, M401. L'aria Zero può essere alimentata per mezzo del Generatore di Aria Zero API M701.

6.3 Dispositivo Opzionale di Zero/Span Interno (IZS)

Il dispositivo opzionale IZS consiste di una valvola di selezione Campione/Calibrazione, di un assorbitore per l'Aria Zero, e di un generatore d'ozono a temperatura controllata. La concentrazione d'ozono può essere impostata dal pannello frontale o attraverso la porta RS-232. Se viene acquistato l'apposito rivelatore opzionale, l'intensità della lampada del generatore d'ozono può essere controllata e regolata in continuo per mezzo della CPU, in modo da avere una concentrazione d'ozono molto accurata e stabile.

Nella modalità di Calibrazione dello Zero, l'aria ambiente è fatta passare attraverso l'assorbitore a carbone attivo, il filtro, il generatore d'ozono non in funzione, la valvola di selezione Campione/Calibrazione nello stato eccitato e quindi introdotta nell'Analizzatore (vedere Figura 8-4).

Nella modalità di Calibrazione dello Span, il generatore di ozono viene messo in funzione, ed il gas di span così generato è introdotto nell'Analizzatore attraverso la valvola di selezione Campione/Calibrazione nello stato eccitato.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Per impostare la concentrazione d'ozono prodotta dal generatore del dispositivo IZS, premere i tasti **CALS-CONC-O3GEN** e digitare un valore compreso tra 50 e 1500 nell'unità di misura prescelta. Un valore di 0 provoca lo spegnimento della lampada. Le informazioni per la calibrazione del generatore d'ozono del dispositivo IZS si trovano alla Sezione 9.3.9.

In presenza del rivelatore opzionale per la regolazione in continuo del dispositivo IZS, il parametro di regolazione del generatore d'ozono dovrebbe essere impostato con REF. Per effettuare questa impostazione, premere i tasti **SETUP-MORE-O3-MODE-REF** e poi **ENTR**. Il circuito di alimentazione della lampada del generatore d'ozono del dispositivo IZS verrà regolato in continuo per mantenere il valore impostato della concentrazione di riferimento per tale dispositivo.

Configurare il Dispositivo Opzionale IZS

Per impostare il valore Inferiore di Span (punto di precisione) per le Sequenze di Auto-Cal, premere i tasti **SETUP-MORE-VARS**. Premere **NEXT** finché non viene visualizzata la variabile **O3_GEN_LOW1**. Per modificare la concentrazione, premere **EDIT** ed introdurre la concentrazione desiderata. Se l'analizzatore viene impiegato nella modalità **Dual-Range** o **Auto-Range**, allora è presente una seconda variabile denominata **O3_GEN_LOW2** che imposta il valore Inferiore di Span per il Campo di Misura Superiore. Questa variabile può essere modificata impiegando il metodo sopra descritto.

Quando viene premuto il tasto **CALS**, il generatore d'ozono entra in funzione e l'eccitazione della lampada viene determinata facendo riferimento al valore di concentrazione specificato dall'operatore nella tabella calcolata durante la procedura di calibrazione, ed effettuando un'interpolazione tra le due letture di concentrazione più prossime a questo valore presenti in tale tabella. Questo determina le condizioni iniziali di eccitazione della lampada ed il valore della concentrazione di riferimento per il dispositivo IZS.

6.4 Configurazione della funzione di Autocal con le Opzioni IZS e Valvole Z/S

Il sistema AutoCal consente l'esecuzione in automatico di operazioni periodiche da parte del dispositivo IZS e delle Valvole Z/S sfruttando l'orologio interno dell'M400A. Possono essere programmati svariati controlli dello zero e dello span.

Il sistema Autocal opera attraverso l'esecuzione di SEQUENZE. È possibile programmare ed eseguire fino a 3 sequenze; ogni sequenza viene impostata in una delle 8 MODALITÀ (MODES), come descritto da Tabella 6-1 a Tabella 6-4.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 6-1: Parametri di Configurazione delle MODALITÀ del Sistema AutoCal

Modalità No.	Nome della Modalità	Azione
1.	Disabled	Disabilita la Sequenza
2.	Zero	Effettua un controllo dello Zero
3.	Zero-Lo	Effettua un controllo dello Zero e della concentrazione inferiore di Span
4.	Zero-Hi	Effettua un controllo dello Zero e della concentrazione superiore di Span
5.	Zero-Lo-Hi	Effettua un controllo dello Zero
6.	Lo	Effettua un controllo della concentrazione inferiore di Span
7.	Hi	Effettua un controllo della concentrazione superiore di Span
8.	Lo-Hi	Effettua un controllo delle concentrazioni inferiore e superiore di Span

Per ogni modalità ci sono sette attributi che controllano le fasi operative della SEQUENZA. Questi sono:

Tabella 6-2: Parametri di Configurazione degli ATTRIBUTI del Sistema AutoCal

Attributo No.	Nome dell'Attributo	Azione
1.	Timer Enabled	Attiva il temporizzatore della Sequenza.
2.	Starting Date	La sequenza viene eseguita a partire dalla "Data di Inizio" (Starting Date).
3.	Starting Time	Ora del giorno da cui inizia l'esecuzione della sequenza.
4.	Delta Days	Numero dei giorni che intercorrono tra l'esecuzione di ogni sequenza.
5.	Delta Time	Numero delle ore di ritardo a cui deve essere eseguita la sequenza dopo ogni "Delta Days".
6.	Duration	Periodo in minuti di esecuzione della sequenza.

Esempio per abilitare la sequenza #2, la sequenza per l'introduzione dei dati è indicata in Tabella 6-4:

Effettuare un controllo dello span ogni due giorni, ritardandolo ogni volta di mezz'ora, con una durata di 15 minuti, senza calibrazione.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 6-3: Esempio di Configurazione di una SEQUENZA di AutoCal

Modalità ed Attributo	Valore	Commento
Mode and Attribute	Valore	Commento
Sequence	2	Definisce la Seq. #2
Mode	4	Seleziona la Modalità di Span
Timer Enable	ON	Attiva il temporizzatore della Sequenza.
Starting Date	Sept. 4, 1996	Avvia la sequenza a partire dal giorno 4 Settembre
Starting Time	01:00	Il primo controllo di Span inizia alle ore 1:00AM
Delta Days	2	Esegue la Seq #2 ogni due giorni
Delta Time	00:30	Ritarda la Seq #2 di mezz'ora ogni volta
Duration	15.0	Fa funzionare la valvola di Span per 15 min
Calibrate	NO	Non effettua una calibrazione al termine della sequenza

Tabella 6-4: Esempio di Digitazione di una SEQUENZA di AutoCal

Passo	Azione	Commento
1.	Premere SETUP-ACAL	Questa sequenza di tasti visualizzerà il menu di AUTOCAL
2.	Premere PREV-NEXT	Premere PREV-NEXT finché non è visualizzato SEQ 2
3.	Premere MODE	Selezionare il menu MODE
3.	Premere PREV-NEXT	Premere PREV NEXT fino a visualizzare SPAN
4.	Premere ENTR	Premere ENTR per selezionare la MODALITÀ di SPAN
5.	Premere SET	Selezionare il menu SET per modificare gli attributi della sequenza
6.	Premere PREV-NEXT	Scorrere il menu SET fino a visualizzare TIMER ENABLE
7.	Premere EDIT	Permette di modificare l'attributo TIMER ENABLE, selezionare ON
8.	Premere ENTR	Premere ENTR per modificare a ON il valore dell'attributo
9.	Premere PREV-NEXT	Ripetere i passi 6-9 per ogni attributo
10.	Premere EXIT	Premere il tasto EXIT per ritornare ai menu del livello superiore

6.5 Opzione Current Loop

L'M400A può essere configurato con un convertitore di tensione in corrente per un'uscita current loop di 0-20mA o 4-20mA sul canale di uscita analogico REC. Il canale current loop REC viene tarato indipendentemente dal canale di uscita di tensione (DAS). Questa taratura deve essere ripetuta ogni volta che viene effettuata una calibrazione A/D - D/A. Per tarare l'uscita di corrente, fare riferimento alla Sezione 9.3.4.

NOTA BENE

Non superare una tensione di picco di 60 V tra le uscite del current loop e la terra dello strumento.

6.6 Assorbitore Opzionale con Lana Metallica

Il principio di misura dell'M400A si basa sulla misura del rapporto della radiazione assorbita dal gas campionato, con e senza ozono. Per rimuovere l'ozono dal flusso del gas campionato, nel corso del ciclo del campione di riferimento, viene impiegato un assorbitore. Questo assorbitore opzionale è consigliabile per l'installazione in località con elevata umidità

L'Assorbitore con Lana Metallica utilizza un filo metallico molto sottile per creare un'ampia area superficiale allo scopo di eliminare cataliticamente l'ozono. Per permetterne un funzionamento efficace, l'assorbitore deve essere riscaldato. La temperatura non è critica; per questo motivo l'assorbitore è riscaldato in continuo con un riscaldatore da 12 watt, che mantiene una temperatura tipica di 70°C con una temperatura ambiente di 25°C.

VOLUTAMENTE IN BIANCO

7 CONTROLLO E CALIBRAZIONE DEI VALORI DI ZERO/SPAN

Ci sono diversi modi per controllare e regolare la calibrazione dell'M400A. I differenti metodi sono riassunti in Tabella 7-1. I comandi di calibrazione sono elencati in Tabella 7-2. Inoltre, tutti i metodi descritti in questo capitolo possono essere impostati e controllati attraverso la porta RS-232.

In tutte le procedure di calibrazione viene impiegata aria zero, meno di 1 ppb di impurezze principali, ed un punto di rugiada inferiore od uguale a -5° C. L'ozono dovrebbe essere generato per mezzo di una sorgente stabile e la sua concentrazione verificata con uno Standard Primario o Secondario d'Ozono.

Prima di effettuare la Calibrazione

1. Utilizzare il menu SETUP-RNGE per impostare il campo di misura dello strumento.
2. Se viene utilizzata una delle seguenti funzioni, queste devono essere configurate prima di effettuare la calibrazione:
 - A. Autorange o impostazione del campo di misura da remoto (Remote Ranging) – Consultare la Sezione 7.7
 - B. Campi di misura Indipendenti (Dual Range) – Consultare la Sezione 7.7
 - C. La normale procedura di calibrazione suppone che queste funzioni siano già configurate.

NOTA BENE

Se l'M400A viene impiegato per effettuare controlli in accordo alle normative EPA, dovrebbe essere utilizzato solo il metodo di calibrazione descritto nella Sezione 7.6.

NOTA BENE

In caso di problemi che impediscano il completamento delle seguenti procedure, consultare le Sezioni 9.2.6 e 9.2.7 – Impossibilità di calibrare lo Span e lo Zero.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 7-1: Metodi di Controllo e di Calibrazione dello Zero/Span

Sezione	Metodo di Calibrazione o Controllo	Descrizione
7.1	Controllo o Calibrazione manuale di Z/S utilizzando la porta di campionamento	Questo metodo di calibrazione impiega un gas di calibrazione che viene introdotto dalla porta di campionamento. Le valvole di Zero/Span o l'unità IZS, anche se installate, non vengono utilizzate.
7.2	Controllo o Calibrazione manuale di Z/S utilizzando le Valvole di Z/S opzionali.	Come impiegare le Valvole di Z/S opzionali. Può essere utilizzato per controllare o regolare la calibrazione.
7.3	Controllo manuale di Z/S utilizzando il Dispositivo Opzionale IZS.	Come impiegare il dispositivo opzionale IZS. Può essere utilizzato per controllare o regolare la calibrazione.
7.4	Controllo automatico di Z/S utilizzando le Valvole di Z/S o il Dispositivo IZS Opzionali.	L'utilizzo della funzione AutoCal per azionare, una volta al giorno, le valvole di Z/S o il dispositivo IZS per il controllo della calibrazione.
7.5	Utilizzo delle Valvole di Z/S o del dispositivo IZS tramite Chiusura Contatti da Remoto	Aziona le valvole di Z/S o il dispositivo IZS per mezzo della chiusura dei contatti posti sul pannello posteriore. In assenza delle valvole o del dispositivo IZS, questo metodo può essere utilizzato per commutare lo strumento nella modalità di calibrazione dello zero o dello span. Viene utilizzato sia per controllare che per regolare la calibrazione dello zero/span.
7.6	Protocollo di Calibrazione EPA	Tratta dei metodi che devono essere utilizzati nel caso in cui si vogliano ottenere dati conformi alle normative EPA.
7.7	Parametri particolari di Calibrazione per le modalità DualRange ed AutoRange	Tratta di alcuni particolari parametri utilizzati per le modalità DualRange o AutoRange.
7.8	Bibliografia	Contiene un elenco di riferimenti bibliografici che riguardano il controllo qualità e la calibrazione.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 7-2: Comandi di Calibrazione

Sequenza dei Tasti	Funzione
CALZ	Avvia il controllo dello zero
CALZ-ZERO-ENTR	Regola la conc. di O ₃ a zero
CALS	Avvia il controllo dello span
CALS-CONC-SPAN	Imposta il valore atteso di span di O ₃
CALS-CONC-O3GEN	Imposta il valore predefinito di conc. per il generatore di O ₃
CALS-SPAN-ENTR	Regola la conc. di O ₃ al valore di span
CAL	Avvia la calibrazione M-P
CAL-ZERO-ENTR	Regola la conc. di zero dell'O ₃
CAL-SPAN-ENTR	Regola il valore di conc. di span dell'O ₃
CAL-CONC-SPAN	Imposta il valore atteso di span di O ₃
SETUP-ACAL-SEQ1	Configura la SEQ1 di auto-cal
SETUP-ACAL-SEQ2	Configura la SEQ2 di auto-cal
SETUP-ACAL-SEQ3	Configura la SEQ3 di auto-cal
EXIT	Esce dalla modalità di calibrazione

7.1 Controllo o Calibrazione Manuale dello Zero/Span utilizzando la Porta di Campionamento

Gli operatori possono controllare manualmente le impostazioni di zero e di span dell'Analizzatore nella modalità di campionamento alimentando lo strumento con un gas di calibrazione e premendo il tasto **CAL**. Questo metodo è chiamato anche calibrazione multi-punto. Per effettuare questo tipo di calibrazione, consultare la Tabella 7-3, la Tabella 7-4 e la Tabella 7-5. La Figura 7-1 mostra il diagramma del sistema pneumatico per la calibrazione.

Tabella 7-3: Procedura per la Calibrazione Manuale dello Zero- Gas di Zero attraverso la Porta di Campionamento

Passo	Azione	Commento
1.	Premere CAL	L'M400A passa dalla modalità di campionamento a quella di calibrazione. Il gas di zero deve essere introdotto attraverso la porta di campionamento.
2.	Attendere 10 min	Attendere che la lettura si stabilizzi sul valore di zero.
3.	Premere ZERO	Se si cambia idea dopo aver premuto il tasto ZERO, si può premere il tasto EXIT per evitare di azzerare lo strumento.
4.	Premere ENTR	Premendo il tasto ENTR verranno modificate le equazioni di calcolo.
5.	Premere EXIT	L'M400A riprende ad effettuare i campionamenti. Immediatamente dopo la calibrazione, i dati raccolti non vengono utilizzati per calcolare i valori medi dal DAS.

Se il tasto **ZERO** non viene visualizzato vuol dire che la lettura dello zero è fuori scala, cosa che non permette una calibrazione affidabile. Prima di poter effettuare la calibrazione dell'analizzatore, è necessario determinare il perché di questa anomalia. Consultare la Sezione 9.2 per la ricerca e la risoluzione dei problemi di calibrazione. Premendo il tasto **EXIT** si ritorna nel menu di Campionamento oppure lo strumento può essere lasciato nella modalità CAL nel caso in cui debba essere effettuato anche un controllo dello span.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

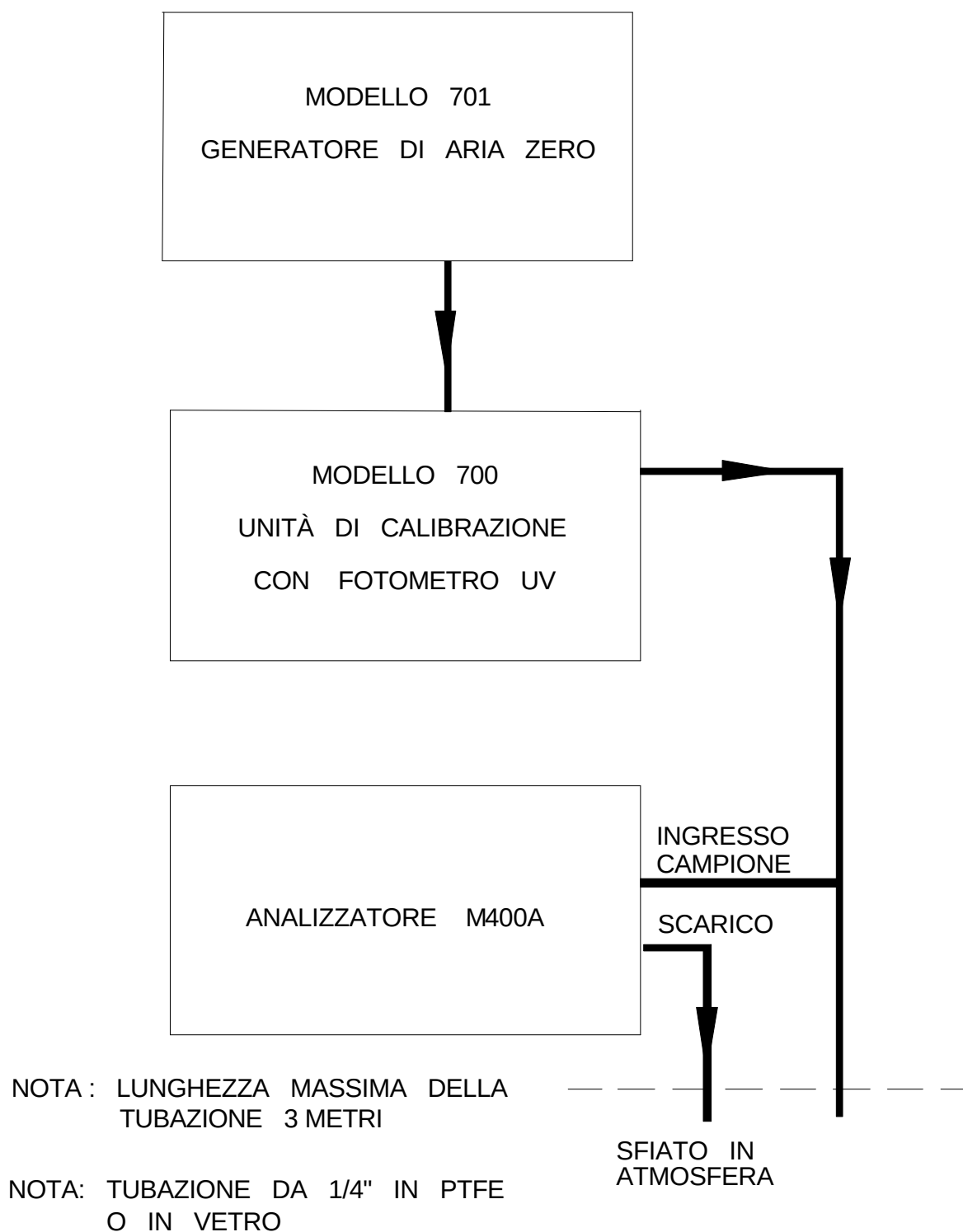
Tabella 7-4: Procedura per inserire le Concentrazioni Attese per il Gas di Span

Passo	Azione	Commento
1.	Premere CAL-CONC	Questa sequenza di tasti fa visualizzare sull'M400A la richiesta della concentrazione attesa di O ₃ . Introdurre il valore della concentrazione di O ₃ di span premendo i tasti sotto ogni numero finché non viene impostato il valore atteso. Questo menu può essere impostato anche con CALS o CALZ.
2.	Premere ENTR	Il tasto ENTR provoca la memorizzazione della concentrazione attesa di ozono di span.
3.	Premere EXIT	Reimposta lo strumento nella modalità SAMPLE.

Tabella 7-5: Procedura per la calibrazione Manuale dello Span – Gas di Span attraverso la Porta di Campionamento

Passo	Azione	Commento
1.	Premere CAL	L'M400A passa nella modalità di calibrazione. Il gas di span deve essere introdotto attraverso la porta di campionamento.
2.	Attendere 10 min	Attendere che la lettura si stabilizzi sul valore di span.
3.	Premere SPAN	Se si cambia idea dopo aver premuto il tasto SPAN, si può premere il tasto EXIT per evitare di introdurre il valore di span nello strumento.
4.	Premere ENTR	Premendo il tasto ENTR vengono modificate le equazioni di calcolo e lo strumento acquisisce il valore della concentrazione d'ozono di span inserita in Tabella 7-4.
5.	Premere EXIT	L'M400A riprende ad effettuare i campionamenti. Immediatamente dopo la calibrazione, i dati raccolti non vengono utilizzati per calcolare i valori medi dal DAS.

Se il tasto **SPAN** non viene visualizzato vuol dire che la lettura dello span è fuori scala, cosa che non permette una calibrazione affidabile. Prima di poter effettuare la calibrazione dell'analizzatore, è necessario determinare il perché di questa anomalia. Consultare la Sezione 9.2 per la ricerca e la risoluzione dei problemi di calibrazione.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G**Figura 7-1: Diagramma del Sistema Pneumatico per la Calibrazione**

7.2 Controllo o Calibrazione Manuale dello Zero/Span con le Valvole Opzionali di Zero/Span

Le verifiche di Zero e di Span, utilizzando le Valvole opzionali di Zero/Span, sono simili a quelle descritte nella Sezione 7.1, tranne per il fatto che i gas esterni di zero e di span vengono introdotti nell'analizzatore attraverso le valvole di zero/span invece che attraverso la porta di campionamento. Le relative procedure sono descritte in Tabella 7-6 ed in Tabella 7-7.

Le valvole opzionali di Zero/Span possono essere azionate dalla tastiera sul pannello frontale. Con le valvole opzionali di Zero/Span i gas di zero e di span vengono introdotti attraverso delle porte poste sul pannello posteriore dello strumento.

Tabella 7-6: Procedura di Calibrazione Manuale dello Zero – Valvole Z/S

Passo	Azione	Commento
1.	Premere CALZ	L'analizzatore passa nella modalità di calibrazione dello zero. Le valvole campione/cal e zero/span vengono azionate in modo da permettere al gas di zero di essere introdotto attraverso la porta di ingresso del gas di zero posta sul pannello posteriore.
2.	Attendere 10 min	Attendere che la lettura si stabilizzi sul valore di zero.
3.	Premere ZERO	Se si cambia idea dopo aver premuto il tasto ZERO, si può premere il tasto EXIT per evitare di azzerare lo strumento.
4.	Premere ENTR	Premendo il tasto ENTR verranno modificate le equazioni di calcolo, forzando la lettura dello zero.
5.	Premere EXIT	L'M400A riprende ad effettuare i campionamenti. Immediatamente dopo la calibrazione, i dati raccolti non vengono utilizzati per calcolare i valori medi dal DAS.

Consultare la Tabella 7-4 per l'introduzione dei valori attesi di concentrazione di ozono di span.

Tabella 7-7: Procedura di Calibrazione Manuale dello Span – Valvole Z/S

Passo	Azione	Commento
1.	Premere CALS	L'analizzatore passa dalla modalità di campionamento in quella di calibrazione. Le valvole campione/cal e zero/span vengono azionate in modo da permettere al gas di span di essere introdotto attraverso la porta di ingresso del gas di span posta sul pannello posteriore.
2.	Attendere 10 min	Attendere che la lettura si stabilizzi sul valore di span.
3.	Premere SPAN	Se si cambia idea dopo aver premuto il tasto SPAN, si può premere il tasto EXIT per evitare di introdurre il valore di span nello strumento.
4.	Premere ENTR	Premendo il tasto ENTR verranno modificate le equazioni di calcolo.
5.	Premere EXIT	L'M400A riprende ad effettuare i campionamenti. Immediatamente dopo la calibrazione, i dati raccolti non vengono utilizzati per calcolare i valori medi dal DAS.

7.3 Controllo Manuale dello Zero/Span con il Dispositivo Opzionale IZS

Utilizzando il dispositivo opzionale IZS, l'operatore può controllare i punti di zero e di span dell'analizzatore premendo i tasti **CALZ** o **CALS**. Con il Dispositivo Opzionale IZS installato, i tasti CALZ e CALS comandano il sistema generatore di ozono/aria zero.

Premendo il tasto **CALZ**, la valvola Campione/Cal viene commutata in modo da inviare all'analizzatore l'aria attraverso l'assorbitore per l'aria zero ed il generatore di ozono non in funzione. In questa modalità il punto di zero può essere unicamente controllato oppure lo strumento può essere azzerato. Per la procedura, consultare la Tabella 7-6.

Premendo il tasto **CALS**, la valvola Campione/Cal viene commutata in modo da inviare all'analizzatore l'aria attraverso l'assorbitore per l'aria zero ed il generatore di ozono in funzione. Dopo alcuni minuti la lettura dell'O₃ dovrebbe corrispondere al livello di span. In questa modalità il punto di span può essere controllato oppure regolato. Per la procedura, consultare la Tabella 7-7.

Il valore preimpostato di concentrazione del generatore d'ozono del dispositivo IZS può essere modificato premendo i tasti **CALS-CONC-O3GEN** ed introducendo la concentrazione d'ozono desiderata. La calibrazione del generatore d'ozono del dispositivo IZS è trattata nella Sezione 9.3.9.2.

7.4 Controllo Automatico dello Zero/Span

Il controllo automatico dello zero/span (Z/S check) deve essere abilitato nella modalità di configurazione. L'Analizzatore Fotometrico d'Ozono API Modello 400, con l'opzione delle Valvole di Zero/Span o del dispositivo IZS, permette di controllare un punto di zero e due punti di span, automaticamente su base periodica oppure comandandolo da remoto tramite l'interfaccia RS-232 (consultare la Sezione 5.5).

Se è installato il dispositivo opzionale IZS, il suo valore di concentrazione deve essere impostato separatamente. Fare riferimento alla Sezione 9.3.9 per le informazioni sulla regolazione della concentrazione del dispositivo IZS.

Nel menu **SETUP-ACAL**, ci sono tre diverse sequenze automatiche denominate SEQ1, SEQ2, e SEQ3. In ogni SEQ ci sono cinque parametri di configurazione che influenzano le verifiche di zero/span: la modalità, la data di inizio del controllo, l'ora in cui effettuare il controllo, il numero di giorni tra due verifiche successive ed il ritardo orario con cui ogni controllo viene eseguito. Questi parametri sono descritti singolarmente qui di seguito. Utilizzare i tasti **PREV** e **NEXT** per visualizzare alternativamente le tre sequenze. La modalità di ogni sequenza viene visualizzata. Per modificare la modalità di una delle sequenze, visualizzare la sequenza desiderata e premere il tasto **MODE**. Utilizzare i tasti **PREV** e **NEXT** per selezionare una delle modalità elencate qui di seguito e premere il tasto **ENTR**.

Modalità della Sequenza:

1. DISABLED (La sequenza non è attiva)
2. ZERO
3. ZERO-LO
4. ZERO-HI
5. ZERO-LO-HI
6. LO
7. HI
8. LO-HI

Per modificare i parametri di configurazione per una sequenza, premere il tasto **SET**. La pressione dei tasti **<SET>** e **SET** permette di scorrere i parametri di configurazione e di modificarli premendo il tasto **EDIT**. La funzione di ogni parametro di configurazione è descritto qui di seguito:

Starting Date: La data d'inizio della sequenza viene inserita nel formato MM/DD/YY, dove MM è il mese, DD è il giorno, e YY è l'anno. Digitare la data d'inizio e premere il tasto **ENTR** oppure il tasto **EXIT** per non modificare la data preimpostata.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Starting Time: Per impostare l'ora nella sequenza, introdurla nel formato HH:MM, dove HH è l'ora espressa su base 24-ore (cioè da 00 a 23) e MM sono i minuti (00 - 59). Digitare l'ora per il controllo della calibrazione e quindi premere il tasto **ENTR** per salvare la nuova ora, oppure il tasto **EXIT** per non modificare l'ora preimpostata.

NOTA BENE

L'ora d'inizio programmata deve essere ritardata di almeno 5 minuti rispetto all'ora indicata dall'orologio (Consultare la Sezione 5.3.6 per impostare l'ora dell'orologio).

Delta Days: Il numero delta di giorni è il numero di giorni tra due sequenze automatiche successive. Introdurre il numero di giorni di ritardo desiderati (0-365) e premere il tasto **ENTR**.

Delta Time: Il numero delta di ore consente di ritardare l'orario del controllo automatico di Z/S e viene introdotto nel formato HH:MM, dove HH è l'ora da 00 a 23 e MM sono i minuti (00-59). Il numero delta di giorni e di ore vengono sommati per determinare il ritardo totale tra le sequenze. Il parametro "delta time" consente di anticipare o di ritardare di un periodo fisso l'ora d'inizio di una sequenza ogni volta che viene eseguita. Per esempio: Impostando il numero delta di giorni ad 1 giorno ed il numero delta di ore a 15 minuti, l'ora d'inizio della sequenza verrà ritardata di 15 minuti ogni giorno. Se si vuole effettuare la sequenza ogni giorno alla stessa ora, bisogna semplicemente impostare il numero delta di ore a zero.

NOTA BENE

Evitare d'impostare l'esecuzione di due o più sequenze alla stessa ora del giorno. Ogni nuova sequenza che viene avviata o da un programma temporizzato, o tramite l'interfaccia RS-232, o tramite un comando di chiusura dei contatti, sostituirà ogni sequenza che è in esecuzione in quel momento.

Duration: Durata di ogni stadio della sequenza. Introdurre la durata in minuti (1-60) e premere il tasto **ENTR**.

Range to cal: Questo parametro di configurazione viene abilitato solo se la modalità del campo di misura è impostato a Dual o Auto. Questo parametro determina quale campo di misura verrà controllato dalla sequenza.

Qui di seguito vengono riportati alcuni esempi di possibili sequenze, impostabili tramite una delle tre SEQx disponibili.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Esempio 1: per effettuare un controllo di zero-span (100 %) della durata di 15 minuti, una volta al giorno, alle 10:30 di sera, a partire dal 20/12/97.

1. MODE: ZERO-HI
2. STARTING DATE: 12/20/97
3. STARTING TIME: 22:30
4. DELTA DAYS: 1
5. DELTA TIME: 00:00
6. DURATION: 15

Esempio 2: per effettuare un controllo di zero e del valore inferiore di span della durata di 15 min, una volta al giorno ritardando di 15 minuti ogni giorno, a partire dalle 11:30 di sera del 20/12/97.

1. MODE: ZERO-LO
2. STARTING DATE: 12/20/97
3. STARTING TIME: 23:30
4. DELTA DAYS: 0
5. DELTA TIME: 23:45
6. DURATION: 15

Esempio 3: per effettuare un controllo di zero e del valore inferiore e superiore di span, una volta al giorno, a partire dalle 11:30 di sera del 20/12/97

1. MODE: ZERO-LO-HI
2. STARTING DATE: 12/20/97
3. STARTING TIME: 23:30
4. DELTA DAYS: 7
5. DELTA TIME: 00:00
6. DURATION: 15

Esempio 4: per effettuare un controllo di zero-span, una volta al giorno, alle 10:30 della sera ed un controllo di zero e del valore inferiore e superiore di span, una volta alla settimana, a partire dalle 11:30 di sera del 20/12/97.

1. Selezionare una qualsiasi delle SEQx e programmarla come descritto nell'esempio 1.
2. Selezionare un'altra delle SEQx e programmarla come descritto nell'esempio 3. Evitare di impostare due o più sequenze alla stessa ora del giorno.

7.5 Impiego dell'Opzione delle Valvole di Zero/Span o del Dispositivo IZS con Chiusura dei Contatti da Remoto

Un controllo di span o di zero può essere avviato per mezzo delle due chiusure dei contatti poste sul pannello posteriore. Esaminare la Figura 2-2 per localizzare i morsetti. Le risposte dello strumento sono elencate in Tabella 7-8. I segnali di calibrazione remota possono essere attivati in ogni sequenza. Si raccomanda che le chiusure dei contatti rimangano chiuse per almeno 10 minuti al fine di ottenere una lettura affidabile. Quando i contatti sono aperti, lo strumento ritornerà alla modalità di campionamento. Per ulteriori dettagli consultare le Sezioni 6.2 e 6.3.

Tabella 7-8: Tabella della Verità della Chiusura dei Contatti da Remoto

Ingresso #	Piedini	Funzione
1	1,2	Calibrazione dello zero
2	3,4	Calibrazione del valore di span inferiore (possibile solo con l'opzione IZS)
3	5,6	Calibrazione del valore di span superiore

7.6 Protocollo di Calibrazione EPA

Per assicurare l'ottenimento di misurazioni che siano sempre accurate e di elevata qualità, l'Analizzatore di O₃, Modello 400A, deve essere calibrato prima dell'utilizzo. Un programma di assicurazione qualità centrato su questo aspetto e che comprenda un'analisi delle funzioni di allarme incorporate nel Modello 400A, ispezioni periodiche, controlli regolari di zero/span ed una manutenzione periodica è di estrema importanza per il raggiungimento di questo obiettivo. Consultare la Tabella 7-9.

Per permettere agli utilizzatori di avere una più completa valutazione ed una migliore comprensione dei fattori coinvolti nell'assicurare misurazioni continue e affidabili da parte del Modello 400, è vivamente raccomandato di acquistare la pubblicazione Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems (abbreviata, Q.A. Handbook Volume II) dal National Technical Information Service¹¹ (telefono 703-487-4650) o dal Center for Environmental Research Information¹¹ o dal U.S. Government Printing Office (telefono 202-783-3238). Una speciale attenzione dovrebbe essere dedicata alla Sezione 2.7 che tratta degli analizzatori di O₃ e dei fotometri per l'ozono, su cui è basata la maggior parte di questa sezione. Regolamentazioni specifiche per l'impiego ed il funzionamento degli analizzatori di O₃ possono essere trovate nel Riferimento 1 alla fine di questo Capitolo.

I Riferimenti citati nelle Sezioni 7.6 e 7.7 sono elencati nella Sezione 7.8.

7.6.1 Calibrazione dell'M400A – Linee Guida Generali

In generale, la calibrazione è il processo di regolazione del guadagno e della compensazione dell'M400A utilizzando degli standard riconosciuti. L'affidabilità e l'utilità di tutti i dati ottenuti da un qualsiasi analizzatore dipendono principalmente dalla sua calibrazione. In questa sezione il termine calibrazione dinamica viene impiegato per esprimere un controllo multi-punto impiegando standard noti e prevede l'introduzione di campioni di gas di concentrazione nota nello strumento, per regolarlo strumento ad una predeterminata sensibilità e per generare una curva di calibrazione. Questa curva si basa sulla risposta dello strumento ai campioni successivi di diversa concentrazione nota. Come minimo, per definire questa curva si raccomanda di impiegare tre punti di riferimento ed un punto di zero. I valori reali di concentrazione dei gas di calibrazione devono essere collegabili ad uno standard d'ozono primario.

Tutti i sistemi strumentali d'analisi sono soggetti ad una certa deriva e variazione dei parametri interni e non ci si può aspettare che mantengano una calibrazione accurata per lunghi periodi di tempo. Pertanto è necessario controllare dinamicamente la curva di calibrazione in base ad un programma predeterminato. I controlli di zero e di span devono essere utilizzati per documentare che i dati raccolti siano all'interno dei limiti di controllo. Questi controlli sono anche utilizzati nella riduzione e nella validazione dei dati.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Per assicurare misure accurate dei livelli di O₃, il Modello 400A deve essere calibrato al momento dell'installazione e ricalibrato quando necessario (Sezione 2.7.2 del Q.A. Manual ¹¹).

Bisogna fare attenzione che il sistema di calibrazione sia conforme alla linee guida descritte nel documento revisionato: Appendice D, 40 CFR 50.¹ Procedure di calibrazione dettagliate sono anche discusse nel Technical Assistance Document (TAD).² La calibrazione dinamica multi-punto dell'M400A deve essere effettuata utilizzando o la calibrazione fotometrica UV od uno standard secondario certificato. La strumentazione (cioè il sistema di calibrazione ed il fotometro UV) che è necessaria per effettuare la calibrazione è disponibile commercialmente, o può essere costruita dall'utilizzatore.

La calibrazione dovrebbe essere effettuata nel luogo d'installazione dello strumento. Prima di effettuare una calibrazione, l'Analizzatore dovrebbe essere in funzione da alcune ore (preferibilmente un'intera notte), in modo che si sia riscaldato completamente ed il suo funzionamento si sia stabilizzato. Nel corso della calibrazione, l'M400A dovrebbe essere nella modalità CAL, campionando quindi il gas di calibrazione attraverso tutti i componenti utilizzati durante il normale campionamento ambientale ed attraverso la maggior parte possibile del sistema di campionamento dell'aria ambiente. Se lo strumento verrà utilizzato con più di un campo di misura, ognuno dovrebbe essere calibrato separatamente (consultare la Sezione 7.7). La documentazione di calibrazione dovrebbe essere conservata assieme ad ogni analizzatore ed anche in un file di backup centralizzato.

Il personale, le apparecchiature, ed i materiali di riferimento utilizzati nell'esecuzione dei controlli ispettivi devono essere indipendenti da quelli normalmente utilizzati durante le calibrazioni e le operazioni di analisi. I dispositivi per la determinazione della concentrazione d'ozono nel corso dei controlli ispettivi devono essere calibrati con un fotometro UV primario o con uno dei Fotometri Standard di Riferimento in funzione presso il NIST e l'USEPA.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 7-9: Matrice delle Attività per l'Acquisto di Apparecchiature e Materiali

Apparecchiature/ Materiali	Limiti di Accettazione	Frequenza e Metodo di Misurazione	Azioni se le Specifiche di Accettazione non vengono soddisfatte
Modello 400A	Prestazioni in accordo alle specifiche elencate in Tabella 4-1, Sez. 2.0.4 (Rif 11)	Registrazione su carta delle prestazioni dell'analizzatore eseguite dal produttore o documentazione dell'apparecchiatura	Fare tarare lo strumento dal produttore e ripetere i controlli delle prestazioni
Registratore a penna	Compatibilità con il segnale d'uscita dell'analizzatore, larghezza della carta raccomandata di 15cm (6 pollici)	Esame visivo al ricevimento	Restituire al fornitore
Linee di campionamento e collettore	Materiale di costruzione in Teflon, quarzo, vetro; i raccordi possono essere in S/S	Come sopra	Come sopra
Sistema di calibrazione	Conformità alle linee guida della Sezione 2.7.9 (Rif 11) e TAD-2 o TAD-3	Controllo al ricevimento	Come sopra

7.6.2 Apparecchiature di Calibrazione, Materiali, e Prodotti di Consumo

Le misurazioni di O₃ nell'aria ambiente richiede un certo numero di apparecchiature fondamentali di campionamento ed altri materiali aggiuntivi. Questi includono, ma non sono limitati a, i seguenti elementi:

1. Analizzatore di O₃ per Fotometria UV conforme al Metodo EPA, come l'analizzatore API Modello 400A
2. Registratore a penna e/o sistema elettronico di registrazione dati.
3. Linee di campionamento
4. Collettore di campionamento
5. Sistema di calibrazione per fotometria UV (ultravioletta)
6. Standard di calibrazione secondari certificati
7. Sorgente di aria Zero

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

8. Dispositivo di generazione dell'ozono ("sistema di calibrazione")
9. Parti di ricambio e materiali di consumo
10. Modelli per la registrazione dei dati
11. Sistema di controllo ispettivo indipendente

Quando questi materiali vengono acquistati, dovrebbe essere compilato un quaderno di registrazione come riferimento per i futuri acquisti e come base di calcolo per le future previsioni di spesa.

Parti di Ricambio e Materiali di Consumo

Oltre alle apparecchiature di base discusse precedentemente, è necessario mantenere aggiornato un inventario delle parti di ricambio e dei materiali di consumo. Il Capitolo 8 descrive le parti che richiedono una sostituzione periodica e la frequenza di questa sostituzione. Il Capitolo 10 comprende un elenco delle parti di ricambio e dei kit dei materiali di consumo. Sulla base di queste esigenze, il responsabile del sistema di controllo ambientale può determinare quali parti ed in quale quantità devono essere sempre disponibili.

7.6.3 Sorgenti del Gas di Calibrazione e di Aria Zero

Produzione dell' Aria Zero

I dispositivi che trattano l'aria ambiente essiccandola e rimuovendo le sostanze inquinanti sono disponibili commercialmente, ad esempio il Modulo di Produzione di Aria Zero API Modello 701. Vi raccomandiamo questo tipo di dispositivo per la produzione di aria zero. Le procedure dettagliate per la produzione dell'aria zero sono nel TAD².

Produzione del Gas di Span

A causa dell'instabilità dell'O₃, la certificazione delle concentrazioni di O₃ come Sostanze Standard di Riferimento (Standard Reference Materials: SRMs) è impraticabile, se non impossibile. Quindi, quando sono necessari standard a concentrazione nota di O₃, questi devono essere prodotti e certificati sul posto. Standard a concentrazione nota di ozono possono anche essere necessari nel luogo di analisi per controllare lo span e la precisione degli analizzatori di O₃ nel periodo che intercorre tra le successive calibrazioni.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Gli standard di ozono possono essere classificati in due gruppi principali: standard primari e standard secondari.

1. Uno standard primario di O₃ è uno standard a concentrazione nota di O₃ che è stato prodotto dinamicamente e controllato per fotometria UV, in accordo alle procedure stabilite dalla U.S. Environmental Protection Agency (EPA) in Title 40, Code of Federal Regulations, Part 50, Appendix D (40 CFR Part 50).
2. Uno standard secondario di O₃ è un dispositivo o un'apparecchiatura trasportabile che, assieme alle procedure operative associate, è in grado di riprodurre accuratamente gli standard a concentrazione nota di O₃ o di effettuare analisi accurate delle concentrazioni di O₃ che sono quantitativamente correlate ad uno standard primario di O₃.

Un Fotometro Standard di Riferimento (Standard Reference Photometer: SRP) è stato sviluppato come standard primario di O₃ dal U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST) e dall'EPA. È uno strumento controllato da computer, estremamente stabile e preciso, per l'analisi delle concentrazioni di O₃. Il NIST mantiene in funzione uno o più SRP "master" al posto di un SRM per l'ozono. Una rete nazionale di SRP installati su base regionale, permette agli Stati ed alle agenzie locali per il controllo ambientale di confrontare i loro standard di O₃ con gli standard di O₃ di riferimento mantenuti in funzione in condizioni strettamente controllate. Altri SRP sono installati all'estero.

Attualmente, la rete U.S. di SRP consiste negli SRP installati a:

1. EPA's National Exposure Research Laboratory (NERL), presso il Research Triangle Park, North Carolina
2. EPA's Region I Environmental Services Division a Lexington, Massachusetts
3. EPA's Region II Environmental Services Division a Edison, New Jersey
4. EPA's Region IV Environmental Services Division a Athens, Georgia
5. EPA's Region V Environmental Science Division a Chicago, Illinois
6. EPA's Region VI Environmental Services Division a Houston, Texas
7. EPA's Region VII Environmental Services Division a Athens, Georgia
8. EPA's Region VIII Environmental Services Division a Denver, Colorado
9. The State of California Air Resources Board (CARB) a Sacramento, California

Sono disponibili, e vengono attualmente impiegati dalle agenzie per il controllo ambientale, fotometri UV commerciali che ottemperano alle specifiche stabilite per uno standard primario di ozono, come descritte nel documento 40 CFR Part 50. Le agenzie sono state incoraggiate a confrontare i loro standard primari di O₃ (e gli standard secondari di O₃) come parte dei loro programmi periodici di assicurazione della qualità (QA).

7.6.4 Dispositivo per la Registrazione dei Dati

Per registrare i dati provenienti dalla porta RS-232 o dalle uscite analogiche possono essere impiegati un registratore a penna, un sistema di acquisizione dati, un sistema digitale di acquisizione dati. Se sono utilizzate letture analogiche, la risposta del sistema dovrebbe essere controllato con una sorgente di tensione o un voltmetro di riferimento NIST. I dispositivi di registrazione dati dovrebbero essere capaci di funzionamento bipolare in modo tale che possano essere registrate le letture negative. La larghezza della carta dei registratori a penna dovrebbe essere almeno di 6" (15 cm).

7.6.5 Conservazione delle RegISTRAZIONI

La conservazione delle registrazioni è un elemento critico di tutti i programmi di assicurazione della qualità. Per ogni programma dovrebbero essere sviluppati modelli di registrazione standard simili a quelli che sono mostrati in questo manuale. Tre punti da prendere in considerazione quando si sviluppano i modelli di registrazione sono:

1. I modelli assolvono ad una funzione necessaria?
2. La documentazione è completa?
3. I modelli verranno archiviati in modo tale che siano facilmente recuperabili in caso di necessità?

7.6.6 Procedura di Calibrazione Dinamica Multipunto

La procedura di calibrazione prescritta dall'EPA è basata sulla determinazione fotometrica delle concentrazioni di O₃ in un sistema a flusso dinamico. Questo è lo stesso principio che l'M400A utilizza per misurare l'ozono. La teoria è descritta nella Sezione 4.1 di questo manuale.

Dato che l'accuratezza degli standard di calibrazione ottenuti con questa procedura di calibrazione dipende unicamente dall'accuratezza del fotometro, è molto importante che il fotometro funzioni correttamente ed in modo accurato. Il fatto che il fotometro esegua la misura di un rapporto(I/I_0) piuttosto che una misura assoluta ne facilita il compito.

I controlli descritti in questa sezione, se eseguiti accuratamente, danno una ragionevole sicurezza che un fotometro, che possiede i requisiti richiesti, stia funzionando correttamente. I controlli dovrebbero essere eseguiti frequentemente su un nuovo sistema di calibrazione e dovrebbe essere conservata una registrazione cronologica dei risultati. Se le registrazioni delle prestazioni del fotometro indicano un'adeguatezza ed affidabilità costante, la frequenza dei controlli può essere ridotta senza che questo comporti una perdita di affidabilità del fotometro (le registrazioni, tuttavia, possono indicare la necessità di verifiche frequenti e continue delle condizioni del sistema). Anche quando le registrazioni indicano un'eccellente stabilità, i controlli dovrebbero essere eseguiti mensilmente in quanto la possibilità di un funzionamento anomalo è sempre presente.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Un fotometro ben progettato e correttamente realizzato è uno strumento di precisione, ed una volta che funziona in modo adeguato, è probabile che continui a farlo per diverso tempo, specialmente se il fotometro è installato in una postazione fissa e viene impiegato in modo intermittente in condizioni di laboratorio ideali. Se il fotometro è di produzione commerciale, dovrebbe essere fornito un manuale operativo/d'istruzione. Il manuale deve essere studiato in modo approfondito e le raccomandazioni ivi contenute devono essere seguite in modo accurato e completo.

7.6.6.1 Test di linearità

Dato che la misura fotometrica richiesta è un rapporto, un semplice controllo di linearità del fotometro è una buona indicazione dell'accuratezza. La linearità dei fotometri di produzione commerciale può essere dimostrata dal produttore. Il test di linearità è effettuato producendo ed analizzando inizialmente una concentrazione d'ozono vicina al limite superiore dell'intervallo di misura (cioè: 0.1, 0.5 o 1.0 ppm) del sistema. Quindi diluendo la concentrazione con l'impiego di un sistema simile a quello mostrato in Figura 7-1. Aggiungere un flusso di aria-zero (F_d) al flusso del gas, alla concentrazione prodotta inizialmente (F_o), e far passare la miscela attraverso una camera di miscelazione per assicurare una concentrazione omogenea all'uscita del collettore. Per questo test, le portate F_o e F_d devono essere misurate con un'accuratezza del $\pm 2\%$ rispetto al valore reale. Per consentire misurazioni accurate di portata, i due flussometri dovrebbero essere dello stesso tipo ed uno dovrebbe essere standardizzato rispetto all'altro. Il rapporto di diluizione R è calcolato come la portata del gas alla concentrazione iniziale (F_o) diviso per la portata totale ($F_o + F_d$),

$$R = \frac{F_o}{(F_o + F_d)}$$

Con flussometri stabili e di elevata risoluzione, ed operando in modo accorto, l'accuratezza di R dovrebbe essere del $\pm 1\%$. Quando F_d è stato regolato e R è stato calcolato, analizzare la concentrazione del gas diluito con il fotometro e quindi confrontare il risultato dell'analisi sul campione diluito (A_2) con quello sul campione originale (A_1), calcolando la percentuale di errore di linearità (E) con la seguente equazione.

$$E = \frac{A_1 - (A_2 / R)}{A_1} \times 100$$

Questo errore deve essere $<5\%$ e dovrebbe essere $<3\%$ per un sistema con buone prestazioni.

NOTA BENE

Il risultato non corrisponde al vero errore di linearità in quanto tiene conto anche dei possibili errori nella misurazione delle portate, il test dà solo un'indicazione.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Se l'errore di linearità è >5% o superiore rispetto a quanto ci si aspettasse, controllare e verificare l'accuratezza della diluizione prima di considerare inaccurato il fotometro. Il test dovrebbe essere eseguito diverse volte con diversi rapporti di diluizione e la determinazione del valore finale dovrebbe essere effettuata mediando, con un'opportuna tecnica di calcolo, i risultati ottenuti. Se l'errore di linearità è eccessivo e non può essere attribuito all'inaccuratezza delle misurazioni di portata, controllare il sistema fotometrico per:

1. Cella, linee o collettore sporchi o contaminati
2. Inadeguato "condizionamento" del sistema
3. Perdite della valvola a due vie o di altri componenti del sistema
4. Aria-zero contaminata
5. Rivelatori del fotometro non-lineari
6. Guasti all'elettronica del fotometro

7.6.6.2 Fattore di Correzione per la Perdita di O₃

Nonostante una scrupolosa pulizia e relativo preconditionamento, una certa quantità di O₃ può essere persa per il contatto con le pareti della cella del fotometro e dei componenti attraversati dal gas. Ogni perdita significativa di O₃ deve essere determinata quantitativamente ed utilizzata per correggere l'analisi di concentrazione ottenuta. In ogni caso, la perdita di O₃ non deve superare il 5%. Per determinare la perdita di O₃, calibrare un analizzatore d'ozono stabile con il sistema di calibrazione UV, assumendo che non ci siano perdite. Quindi produrre una concentrazione di O₃, e misurarla con l'analizzatore il più vicino possibile all'ingresso della cella fotometrica. Allo stesso modo, misurare la concentrazione il più vicino possibile all'uscita della cella fotometrica. Ripetere ogni misurazione diverse volte, in modo da ottenere un valore medio affidabile, e misurare la concentrazione in corrispondenza del collettore d'uscita. Il test dovrebbe essere ripetuto con diverse concentrazioni di O₃.

La percentuale di perdita di O₃ è calcolata come,

$$\% O_3 loss = \frac{C_m - \frac{(C_i + C_o)}{2}}{C_m} \times 100$$

dove

C_i = concentrazione di O₃ misurata all'ingresso della cella, ppm

C_o = concentrazione di O₃ misurata all'uscita della cella, ppm, e

C_m = concentrazione di O₃ misurata in corrispondenza del collettore di uscita, ppm.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Per altre configurazioni, il % di perdita di O₃ potrebbe essere calcolato diversamente. Il fattore di correzione per la perdita di ozono è calcolato come,

$$L = 1 - 0.01 \times \% \text{ O}_3 \text{ loss.}$$

7.6.7 Calibrazione Multipunto

Le procedure per la calibrazione multi-punto di un analizzatore di O₃ per fotometria UV, o per mezzo di uno standard secondario, sono descritte nel Federal Register.¹ Per facilitare l'impiego di queste procedure, sono stati sviluppati modelli contenenti i dati operativi e di calcolo. Questi modelli forniscono un aiuto nell'effettuazione delle calibrazioni e nei controlli per l'assicurazione della qualità. Una descrizione dettagliata della teoria e delle procedure di calibrazione per fotometria UV e per mezzo di standard secondari è presente nel Federal Register¹ e nel TAD.^{2,3} La Tabella 7-15 è la matrice delle procedure di calibrazione dinamica.

In generale, la calibrazione degli analizzatori dell'aria ambiente viene sempre effettuata in situ senza modificare la loro configurazione di campionamento, eccetto per il fatto che la presa campione viene spostata dal punto di campionamento nell'ambiente al sistema di calibrazione.

7.6.7.1 La Procedura di Calibrazione

La calibrazione dovrebbe essere effettuata con un fotometro UV primario o con uno standard secondario. L'utilizzatore dovrebbe assicurarsi che tutti i flussimetri siano calibrati nelle condizioni d'uso per mezzo di uno standard affidabile come un flussimetro a bolle o digitale. Tutte le portate volumetriche dovrebbero essere corrette alla condizione di 25°C e 760 mm Hg. Nella Sezione 2.1.2 (Ref. 11) viene discussa la calibrazione dei flussometri.

Un analizzatore M400A, appena installato, dovrebbe essere fatto funzionare per diverse ore o preferibilmente per tutta la notte prima di effettuare la calibrazione, al fine di permettere la sua stabilizzazione. Un analizzatore M400A nuovo (appena uscito dalla fabbrica) può richiedere diversi giorni di funzionamento prima di operare in modo stabile. Prima dell'impiego, lasciare riscaldare e stabilizzare il fotometro UV o lo standard secondario, soprattutto se sono stati immagazzinati o trasportati in climi freddi.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

7.6.7.2 Procedura di Calibrazione dello Zero

Dato che la concentrazione del gas di zero è definita come 0 ppb, non è necessario introdurre il valore atteso di zero. La procedura di calibrazione dello zero è descritta in dettaglio nella seguente Tabella 7-10.

Tabella 7-10: Procedura di Calibrazione dello Zero

Passo	Azione	Commento
1.	Premere CAL	L'M400A passa dalla modalità di campionamento in quella di calibrazione. Nota bene: In questa modalità l'analizzatore non aziona le valvole di zero/span, il gas di zero viene introdotto attraverso la porta di campionamento.
2.	Attendere 10 min	Attendere che la lettura si stabilizzi sul valore di zero.
3.	Premere ZERO	Se si cambia idea dopo aver premuto il tasto ZERO, si può premere il tasto EXIT per evitare di azzerare lo strumento.
4.	Premere ENTR	Premendo il tasto ENTR verranno modificate le equazioni di calcolo.
5.	Premere EXIT	L'M400A ritorna nella modalità SAMPLE

7.6.7.3 Procedura di Calibrazione dello Span

Regolare il sistema di produzione dell'ozono per produrre una concentrazione pari all'80% dell'URL. Introdurre la concentrazione d'ozono di span utilizzando la procedura descritta in Tabella 7-11. Non è necessario introdurre le concentrazioni di span attese ogni volta che si esegue una calibrazione, a meno che non siano cambiate.

Tabella 7-11: Procedura per Introdurre la Concentrazione di Span Attesa

Passo	Azione	Commento
1.	Premere CAL-CONC-SPAN	Questa sequenza di tasti fa visualizzare sull'M400A la richiesta della concentrazione attesa di O ₃ . Introdurre il valore della concentrazione di O ₃ di span premendo i tasti sotto ogni numero, finché non viene impostato il valore atteso. Questo menu può essere impostato anche con CALS o CALZ.
2.	Premere ENTR	Il tasto ENTR provoca la memorizzazione della concentrazione attesa di ozono di span.
3.	Premere EXIT	Reimposta lo strumento nella modalità SAMPLE.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Impostare il valore di span dello strumento utilizzando la procedura descritta in Tabella 7-12.

Tabella 7-12: Procedura di Calibrazione dello Span

Passo	Azione	Commento
1.	Premere CAL	L'M400A passa dalla modalità di campionamento in quella di calibrazione.
2.	Attendere 10 min	Attendere che la lettura si stabilizzi sul valore di span.
3.	Premere SPAN	Se si cambia idea dopo aver premuto il tasto SPAN, si può premere il tasto EXIT per evitare di introdurre il valore di span nello strumento.
4.	Premere ENTR	Premendo il tasto ENTR vengono modificate le equazioni di calcolo.
5.	Premere EXIT	L'M400A ritorna nella modalità SAMPLE.

L'uscita analogica dovrebbe dare una tensione pari all'80% dell'intervallo di tensione selezionato (es. 4.00VDC se è stato selezionato l'intervallo 0-5V). La lettura sul display del pannello frontale dovrebbe essere uguale alla concentrazione di span attesa introdotta con la procedura descritta in Tabella 7-11. Nel caso di problemi, consultare la Sezione 9.2.8 sulla Ricerca e Risoluzione dei Problemi.

Dopo aver impostato i punti di zero e dell'80% dell'URL, generare cinque punti di calibrazione distribuiti uniformemente tra i due punti precedenti. Far campionare allo strumento ognuna di queste concentrazioni intermedie per almeno 10 minuti e registrare i valori ottenuti dallo strumento.

Per ottenere l'equazione di calibrazione, riportare in un grafico i valori ottenuti in funzione delle concentrazioni calcolate corrispondenti. Determinare la retta che meglio approssima i dati ($y = mx + b$) con il metodo dei minimi quadrati (es. vedere Appendice J del Volume I del Q.A. Handbook⁶).

Dopo aver tracciato la retta, determinare se la risposta dell'analizzatore è lineare. Perché la risposta sia considerata lineare, nessun punto di calibrazione deve differire dalla curva calcolata per più del 2% del valore di fondo scala.

7.6.7.4 Controllo della Deriva del valore di Span

Con il primo livello di validazione dei dati si dovrebbero accettare o scartare i dati di analisi sulla base dei controlli periodici effettuati sulle prestazioni dell'analizzatore. Si raccomanda che i risultati dei controlli dello span di Livello 1 (Sezione 2.7.2 (Rif. 11)) vengano utilizzati come primo livello di validazione dei dati. Questo vuol dire che possano essere scartati fino a due settimane di risultati di analisi se la deriva dello span, rilevata da un controllo di Livello 1 dello span, risulta $\geq 25\%$. Per questa ragione, è preferibile effettuare i controlli di Livello 1 con una frequenza superiore a quella minima raccomandata di 2 settimane.

7.6.8 Procedura di Verifica Ispettiva

Una verifica ispettiva è una valutazione indipendente dell'accuratezza dei dati. L'indipendenza è ottenuta facendo condurre la verifica ispettiva da un operatore diverso da quello che si occupa delle misure in campo ed utilizzando standard ed apparecchiature di verifica diverse da quelle normalmente usate nelle misurazioni. La verifica ispettiva dovrebbe essere una valutazione reale del processo di misura nelle normali condizioni operative, senza alcuna particolare preparazione o regolazione del sistema. I controlli routinari di controllo qualità (come i controlli di zero e di span descritti nella Sezione 7.1), eseguiti dall'operatore, sono necessari per ottenere dati di buona qualità, ma non sono considerati parte della procedura di verifica ispettiva.

Sono raccomandati tre tipi di verifica ispettiva: due verifiche delle prestazioni ed una del sistema. Queste verifiche ispettive sono riassunte in Tabella 7-15 alla fine di questo Capitolo. Le procedure dettagliate per effettuare le verifiche ispettive del sistema e delle prestazioni sono descritte rispettivamente nelle Sezioni 2.0.11 e 2.0.12 del Q.A. Manual (Rif. 11).

Una corretta implementazione di un programma di verifica ispettiva soddisfa due necessità: (1) assicurare l'integrità dei dati e (2) valutare l'accuratezza dei dati. La tecnica utilizzata per valutare l'accuratezza dei dati è descritta nella Sezione 2.0.8 del Q.A. Manual (Rif. 11).

7.6.9 Verifica Ispettiva della Calibrazione Multipunto

Una verifica ispettiva di prestazioni consiste nel mettere alla prova l'analizzatore in continuo con concentrazioni note di O₃ all'interno del campo di misura dell'analizzatore. Si otterrà la differenza tra il valore noto di concentrazione e quello dato dall'analizzatore, e si potrà quindi effettuare una stima dell'accuratezza dell'analizzatore.

7.6.9.1 Procedura di Verifica Ispettiva della Calibrazione Multipunto

Concentrazioni note di O₃ devono essere prodotte da una sorgente stabile di O₃ ed analizzate per mezzo della procedura che utilizza un fotometro UV primario o possono essere ottenute utilizzando uno standard secondario di O₃ certificato. Le procedure utilizzate per produrre ed analizzare le concentrazioni di O₃ sono le stesse di quelle descritte nella Sezione 7.6.6. Se durante una normale verifica ispettiva in campo, gli scostamenti registrati per la maggior parte degli analizzatori sono tendenzialmente negativi o positivi, sarebbe consigliabile effettuare un controllo del sistema di calibrazione impiegato nelle calibrazioni routinarie.

Il gas di test deve attraversare tutti i filtri, gli assorbitori, i dispositivi di condizionamento, ed altri componenti utilizzati durante i normali campionamenti ambientali ed anche, per quanto possibile, la maggior parte del sistema di aspirazione dell'aria. Assicurarsi che il collettore sia fornito di uno sfianto in modo da assicurare che l'ingresso dell'M400A sia sempre a pressione atmosferica.

Procedura di Verifica Ispettiva:

1. Aprire il flusso di aria zero nel dispositivo di verifica.
2. Dopo la stabilizzazione, registrare lo zero dell'analizzatore.
3. Produrre una concentrazione d'ozono di verifica vicino al fondo scala del campo di misura.
4. Dopo la stabilizzazione, registrare la risposta dell'analizzatore di O₃.
5. Analizzare la concentrazione d'ozono di verifica con fotometro UV dedicato alla verifica ispettiva od uno standard secondario certificato.
6. Ripetere i passi 4 e 5 per i due rimanenti punti di verifica. Se l'analizzatore è impostato con il campo di misura di 0-1.0 ppm, devono essere utilizzati quattro punti di verifica.

Risultati:

I risultati della verifica ispettiva saranno utilizzati per valutare l'accuratezza dei dati sulla qualità dell'aria ambiente. Il calcolo dell'accuratezza è descritto nella Sezione 2.0.8 del Q.A. Manual.

7.6.9.2 Verifica Ispettiva dell'Unità di Elaborazione Dati

La verifica ispettiva dell'unità di elaborazione dati consiste nel leggere una registrazione su carta, calcolare una media, e trascrivere o registrare i risultati in un modulo SAROAD. La verifica ispettiva dell'unità di elaborazione dati dovrebbe essere effettuata da una persona diversa da quella che normalmente elabora i dati. Inizialmente, la verifica dovrebbe essere eseguita su un giorno per ogni 2 settimane di dati. Bisogna effettuare letture indipendenti della registrazione su carta per due periodi di 1 ora all'interno del giorno soggetto a verifica, e trascrivere i dati nel modulo SAROAD. Le 2 ore selezionate dovrebbero essere quelle in cui o la traccia è più dinamica (in termine di picchi transitori presenti) o la concentrazione media è elevata.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

La verifica ispettiva dell'unità di elaborazione dati è effettuata calcolando la differenza, $d = [O_3]_R - [O_3]_A$

dove

d = differenza tra i valori misurati e quelli verificati, ppm,

$[O_3]_R$ = la risposta dell'analizzatore registrata, ppm, e

$[O_3]_A$ = la concentrazione di O₃ ottenuta dall'unità di elaborazione dati, ppm.

Se d è superiore a ± 0.02 ppm, controllare tutti i rimanenti dati riferiti al periodo di 2 settimane.

7.6.10 Verifica Ispettiva del Sistema

Una verifica ispettiva del sistema è un'ispezione “on-site” ed un esame delle attività di assicurazione della qualità utilizzate per il controllo del sistema di misurazione nella sua globalità (prelievo ed analisi del campione, elaborazione dati, etc.); è una valutazione qualitativa della qualità del sistema.

Effettuare la verifica ispettiva del sistema all'avvio di un nuovo sistema di monitoraggio e periodicamente nel caso avvengano variazioni significative nelle operazioni.

Il programma di verifica ispettiva raccomandato dipende dal motivo per cui i dati d'analisi vengono raccolti. Per esempio, l'Appendice A, 40 CFR 58⁸ impone che ogni analizzatore impiegato nella Rete Statale e Locale di Monitoraggio dell'Aria (State and Local Air Monitoring Networks: SLAMS) sia soggetto a verifica ispettiva almeno una volta all'anno. Ogni agenzia deve verificare il 25% degli analizzatori di riferimento, od equivalenti, ogni tre mesi. Se un'agenzia impiega meno di quattro analizzatori di riferimento, od equivalenti, deve scegliere gli analizzatori per la verifica ispettiva in modo casuale, cosicché un analizzatore venga verificato ogni tre mesi ed ogni analizzatore almeno una volta all'anno.

L'Appendice B, 40 CFR 58⁹ impone che ogni analizzatore PSD di riferimento (PSD: prevenzione di un significativo deterioramento dei dati), od equivalente, sia soggetto a verifica ispettiva almeno una volta ogni tre mesi. I risultati di queste verifiche sono utilizzati per valutare l'accuratezza dei dati di analisi dell'aria ambiente.

7.6.11 Frequenza di Calibrazione

Per assicurare misurazioni accurate della concentrazione dell'O₃ ambientale, è necessario calibrare l'M400A quando viene installato e ricalibrarlo:

1. Non più tardi di 3 mesi dall'ultima calibrazione o verifica ispettiva delle prestazioni in cui è risultato che le risposte dell'M400A erano accettabili; o
2. Successivamente a uno dei seguenti fatti:
 - A. Un'interruzione del funzionamento dell'M400A per un periodo superiore ai due-tre giorni,
 - B. Ogni riparazione effettuata che potrebbe influenzare la sua calibrazione,
 - C. Lo spostamento dell'M400A in un'altra posizione
 - D. Ogni altra indicazione (incluso un'eccessiva deriva dello zero o dello span) di un possibile funzionamento inaccurato dell'unità.

Successivamente ad uno di questi fatti, effettuare un controllo di Livello 1 dello zero e dello span per determinare se sia necessario condurre una calibrazione. Se la deriva delle zero e dello span non superano i limiti di calibrazione stabiliti nella Sezione 2.0.9 del Q.A. Manual (Rif. 11) (o quelli stabiliti dall'agenzia locale), non è necessario effettuare una calibrazione.

7.6.12 Riepilogo dei Controlli per l'Assicurazione della Qualità

I controlli programmati per la verifica dello stato operativo del sistema di monitoraggio sono essenziali per l'attività di assicurazione della qualità. L'operatore dovrebbe ispezionare il luogo d'installazione almeno una volta alla settimana. Ogni due settimane dovrebbe essere effettuato sull'analizzatore un controllo di Livello 1 dello zero e dello span. I controlli di Livello 2 dello zero e dello span dovrebbero essere effettuati con una frequenza stabilita dall'utilizzatore. La spiegazione di questi termini viene data in Tabella 7-13.

Inoltre, potrebbe essere richiesto un controllo di precisione, indipendente dai precedenti, tra 0.08 e 0.10 ppm, una volta ogni due settimane. La Tabella 7-16 riassume le attività di assicurazione della qualità per le operazioni routinarie. Ogni attività viene commentata nelle sezioni successive.

Al fine di fornire una documentazione ed un'attribuzione delle attività, dovrebbe essere preparato un modulo con l'elenco dei controlli da eseguire, che verrà compilato dall'operatore in campo man mano che le attività vengono completate.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 7-13: Definizione dei Controlli di Livello 1 e Livello 2 di Zero e di Span

dalla Sezione 2.0.9 del Q.A. Handbook (Rif. 11)

CALIBRAZIONE DI LIVELLO 1 DI ZERO E DI SPAN	CONTROLLO DI LIVELLO 2 DI ZERO E DI SPAN
Una calibrazione di Livello 1 di zero e di span è una calibrazione semplificata dell'analizzatore, su due punti, utilizzata quando la linearità dell'analizzatore non richiede di essere controllata o verificata. (Talvolta, quando l'analizzatore non richiede una regolazione, la calibrazione di Livello 1 può essere chiamata controllo di zero/span, che non deve essere confuso con il controllo di Livello 2 di zero/span. Dato che la maggior parte degli analizzatori danno una risposta lineare o quasi-lineare rispetto alla concentrazione, possono essere adeguatamente calibrati con solo due standard di concentrazione (calibrazione a due punti). Inoltre, uno dei due standard può essere la concentrazione zero, che può essere ottenuta un modo relativamente semplice e non richiede di essere certificata. Quindi, per una calibrazione a due punti (Livello 1) dello zero e dello span, è necessario solo uno standard di concentrazione certificato. Nonostante sia priva dei vantaggi di una calibrazione multipunto, la calibrazione a due punti dello zero e dello span—per la sua semplicità—può essere (e dovrebbe essere) eseguita molto più frequentemente. Inoltre, la calibrazione a due punti può essere facilmente automatizzata. Controlli o aggiornamenti frequenti della curva di calibrazione, con una calibrazione a due punti, migliorano la qualità dei risultati di analisi in quanto servono a mantenere la curva di calibrazione sempre aggiornata rispetto ad ogni variazione (deriva) della risposta dell'analizzatore.	Un controllo di Livello 2 di zero e di span è un controllo “non ufficiale” della risposta dell'analizzatore. Esso può consistere in un controllo dinamico con gas a concentrazione non certificata, nella stimolazione del rivelatore in modo artificiale, nel controllo elettronico o di altro tipo di singoli componenti dell'analizzatore, ecc. I controlli di Livello 2 di zero e di span <u>non</u> devono essere utilizzati come base per la regolazione dello zero o dello span dello strumento, per gli aggiornamenti della calibrazione, o per la rettifica dei dati ambientali. Essi si devono considerare come dei controlli rapidi e convenienti da impiegare nel periodo fra le calibrazioni dello zero e dello span per verificare possibili anomalie di funzionamento dell'analizzatore o una deriva della calibrazione. Ogni volta che un controllo di Livello 2 di zero e di span indica un possibile problema di calibrazione, prima di intraprendere una qualsiasi azione correttiva, si dovrebbe eseguire una calibrazione di Livello 1 (o multipunto) di zero e di span. Se un controllo di Livello 2 di zero e di span deve essere utilizzato in un programma di controllo qualità, si dovrebbe condurre questo tipo di verifica subito dopo una calibrazione dello zero e dello span (o una calibrazione multipunto), quando cioè la calibrazione dell'analizzatore è nota con precisione. In questo modo è possibile ottenere un “risultato di riferimento”. In seguito, i risultati dei controlli di Livello 2 dovrebbero essere confrontati con il più recente “risultato di riferimento” per poter determinare se è intervenuto qualche cambiamento. Per i controlli automatici di Livello 2 di zero e di span, il primo controllo programmato dopo una calibrazione dovrebbe essere utilizzato come “risultato di riferimento”. Deve essere chiaro che ogni controllo di Livello 2 che coinvolga solo una parte del complesso dell'analizzatore, non può fornire informazione sulla parte del sistema che non è stata controllata e quindi non può essere utilizzata come una verifica della calibrazione complessiva dell'analizzatore.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 7-14: Matrice delle Attività Giornaliere

Caratteristica	Limiti di Accettazione	Frequenza e Metodo di Misura	Azioni se i Requisiti non sono Soddisfatti
Temperatura della Cabina	Temperatura media tra 22° C e 28° C (72° F e 82° F), fluttuazioni giornaliere non superiori a $\pm 2^{\circ}$ C	Controllare giornalmente la registrazione della temperatura: le variazioni non devono essere superiori a $\pm 2^{\circ}$ C	1. Contrassegnare la registrazione per il periodo interessato 2. Riparare/regolare il controllo della temp.
Sistema di Introduzione del Campione	Assenza di umidità, materiale estraneo, perdite, ostruzioni; linea di campionamento collegata al collettore	Controllo visuale settimanale	Pulire, riparare, sostituire a seconda delle necessità
Registratore	1. Scorta adeguata di inchiostro e carta 2. Tracce leggibili 3. Corretta impostazione della velocità della carta e dell'intervallo di registrazione 4. Impostazione corretta dell'ora	Controllo visuale settimanale	1. Rifornire le scorte di inchiostro e carta 2. Regolare l'ora del registratore in modo che sia sincronizzata con l'indicazione oraria riportata sulla carta.
Impostazioni Operative dell'Analizzatore	1. Corretta impostazione dei regolatori ed indicatori di portata 2. Indicatori di temperatura in fase di ciclo o ai livelli corretti 3. Analizzatore in modalità di campionamento 4. Controlli di Zero/span bloccati	Controllo visuale settimanale	Regolare o riparare a seconda delle necessità
Controllo Operativo dell'Analizzatore	Zero e span all'interno dei limiti di tolleranza come descritto nella Sottosez. 9.1.3 della Sez. 2.0.9 (Rif. 11)	Controllo di Livello 1 di zero e di span ogni 2 settimane; controlli di Livello 2 intercalati con quelli di Livello 1 con frequenza definita dall'utilizzatore	1. Isolare la fonte di errore, e correggerla 2. Dopo l'azione correttiva, ricalibrare l'analizzatore
Controllo della Precisione	Valutare la precisione come descritto nella Sez. 2.0.8 (Rif. 11)	Ogni 2 settimane, Sez. 2.0.8 (Rif. 11)	Calcolare ed indicare la precisione, Sez. 2.0.8 (Rif. 11)

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 7-15: Matrice delle Attività per le Procedure di Verifica Ispettiva

Verifica Ispettiva	Limiti di Accettazione	Frequenza e Metodo di Misura	Azioni se i Requisiti non sono Soddisfatti
Verifica della calibrazione multipunto	La differenza tra i valori misurati e quelli trovati nella verifica, come indicazione dell'accuratezza (Sez. 2.0.8 del Rif. 11)	Almeno una volta ogni tre mesi (Sez. 2.0.8 del Rif. 11)	Ricalibrare l'analizzatore
Verifica dell'elaborazione dati	Seguire la procedura passo-passo per l'elaborazione dei dati (Sez. 8.4); nessuna differenza deve essere superiore a ± 0.02 ppm	Effettuare un controllo indipendente su un campione di dati già registrati, p.e., 1 giorno di dati ogni due settimane, 2 ore per ogni giorno	Esaminare tutti gli altri dati se uno o più controlli nella verifica ispettiva risulta essere superiore a ± 0.02 ppm
Verifica del sistema	Metodo descritto in questo Capitolo del Manuale	All'installazione di un nuovo sistema di monitoraggio, e periodicamente quando richiesto; osservazioni ed elenco dei controlli eseguiti	Studiare miglioramenti ai metodi e/o condurre programmi di addestramento

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 7-16: Matrice delle Attività per l'Elaborazione, Validazione e Presentazione dei Dati

Attività	Limiti di Accettazione	Frequenza e Metodo di Misura	Azioni se i Requisiti non sono Soddisfatti
Elaborazione dei dati	Procedura passo-passo, Sez. 2.7.4 Rif. 11	Seguire il metodo per ogni nastro continuo di registrazione.	Rivedere la procedura di elaborazione
Controllo della deriva dello span	Controllo di Livello 1 della deriva dello span <25%, Sez. 2.7.3 Rif 11	Effettuare un controllo almeno ogni 2 settimane; Sez. 2.7.3, Rif. 11.	Annullare i dati; intraprendere azioni correttive; aumentare la frequenza dei controlli di Livello 1 finché i dati risultino accettabili
Esame del nastro continuo di registrazione	Nessun segno di funzionamento anomalo	Controllare visivamente ogni nastro continuo di registrazione.	Annullare i dati per l'intervallo di tempo in cui è stata rilevata l'anomalia di funzionamento
Presentazione dei dati	Risultati trascritti nel modulo dei dati orari SAROAD; Rif. 10	Controllare visivamente	Rivedere la procedura di trascrizione dei dati

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 7-17: Matrice delle Attività per le Procedure di Calibrazione

Attività di Calibrazione	Limiti di Accettazione	Frequenza e Metodo di Misura	Azioni se i Requisiti non sono Soddisfatti
Aria-Zero	Aria-Zero, priva di contaminanti (Sez. 2.0.7 Rif. 11.)	Confrontare la nuova aria-Zero con un Riferimento privo di Contaminanti	Restituire al fornitore, od intervenire sul sistema di produzione dell'aria, a seconda dei casi
Dispositivo di calibrazione	Deve soddisfare tutti i requisiti dei fotometri UV come specificato nella Sez. 2.7.2 del Q.A. Manual, nel TAD ² e nel Fed. Reg. ¹ o Standard Secondario certificato, Sez. 2.7.1, Q.A. Manual e TAD ³ .	Ricertificare lo Standard secondario con un Fotometro UV Primario almeno due volte ogni tre mesi	Restituire al fornitore, od intervenire sul sistema, a seconda dei casi
Multipunto	In accordo alla procedura di Calibrazione (Sez. 2.7.2 del Q.A. Manual, Rif 11, e Federal Register); registrare i dati.	Calibrare almeno una volta ogni tre mesi; ogni volta che una verifica ispettiva evidenzia un problema; dopo un intervento di manutenzione che potrebbe influire sulla Calibrazione (Sottosez. 2.1 Federal Register ¹)	Ripetere la calibrazione

7.6.13 Controlli di ZERO e di SPAN

Si raccomanda di impostare un programma di controlli di Livello 1 e Livello 2 dello zero e dello span (vedere Tabella 7-13). Questi controlli devono essere effettuati in accordo alle relative linee guida descritte nella Sottosezione 9.1 della Sezione 2.0.9 (Rif. 11). I controlli di Livello1 dello zero e dello span dovrebbero essere effettuati almeno una volta ogni due settimane. I controlli di Livello 2 dovrebbero essere effettuati tra i controlli di Livello 1, con una frequenza stabilita dall'utilizzatore. Le concentrazioni di span per i controlli di entrambi i livelli dovrebbero essere tra il 70 ed il 90% del campo di misura utilizzato.

7.6.13.1 Valutazione della Precisione ed Accuratezza dei Dati Analitici

Per valutare la precisione dei dati raccolti si deve effettuare un controllo periodico. Almeno una volta ogni 2 settimane, su ogni analizzatore, si deve condurre un controllo di precisione a singolo punto, ad una concentrazione tra 0.08 e 0.10 ppm. L'analizzatore deve funzionare nella modalità di campionamento, ed il gas utilizzato per determinare la precisione deve essere fatto passare attraverso tutti i filtri, gli assorbitori, i dispositivi di campionamento, e gli altri componenti utilizzati per il campionamento ambientale. Gli standard sono quelli utilizzati per la calibrazione o le verifiche ispettive.

La valutazione dell'accuratezza di un singolo strumento per il controllo della qualità dell'aria con analisi in continuo, viene effettuata in accordo alla procedura descritta nella Sezione 2.0.8 (Rif 11). La procedura di verifica ispettiva è descritta nella Sezione 7.6.8.

7.6.14 Standard Consigliati per Assicurare la Certificazione

L'ozono è l'unico inquinante primario per il quale le concentrazioni standard di calibrazione non siano direttamente riconducibili ad uno standard NIST-SRM (National Institute of Standards - Standard Reference Material).

7.6.14.1 Standard d'Ozono Collegati ad uno Standard d'Ozono del NIST

Per avere una serie di standard di riferimento uniformi ed affidabili, l'USEPA impiega 9 Fotometri Standard di Riferimento (SRP), dislocati in tutti gli Stati Uniti. Si suggerisce di mettersi in contatto con gli uffici regionali dell'EPA, per sapere dove si trova l'SRP più vicino, dove poter confrontare gli standard. In questo modo viene assicurata l'uniformità degli standard d'ozono in qualsiasi luogo.

7.6.14.2 Altri Metodi per Assicurare la Certificazione

Allo scopo di fornire un riferimento con cui confrontare gli standard di calibrazione di O₃, l'USEPA ha stabilito una procedura di calibrazione di riferimento basata sul principio dell'assorbimento della luce UV da parte dell'ozono, alla lunghezza d'onda di 254 nm.¹ Questa procedura fornisce uno standard, accettato dall'EPA, per tutte le misure di O₃. Possono essere impiegati anche standard secondari d'ozono, a patto che siano stati certificati per mezzo della procedura di calibrazione UV.³

7.7 Calibrazione per le Modalità Dual Range ed Autorange

7.7.1 Calibrazione di Zero/Span con Autorange o Dual Range

Se l'analizzatore viene utilizzato nella modalità Dual Range o Auto-Range, i campi di misura Superiore ed Inferiore devono essere calibrati in modo indipendente. Quando l'analizzatore è in modalità Dual o Auto Range, verrà richiesto di scegliere il campo di misura che deve essere calibrato ogni volta che si immette un comando di calibrazione dal pannello frontale. Premere i tasti **HIGH** o **LOW** e quindi il tasto **ENTR** per proseguire con la calibrazione. Per calibrare il secondo campo di misura bisogna ritornare al menu di campionamento e riavviare la procedura di calibrazione. button to proceed with the calibration. To calibrate the other range you must exit to the sample menu and restart the calibration. Per avere maggiori informazioni sulle Modalità del Campo di Misura, consultare la Sezione 5.3.4. La Tabella 7-18 mostra un esempio di come calibrare i due campi di misura con il gas di calibrazione introdotto dalla porta di campionamento:

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 7-18: Calibrazione con AutoRange o Dual Range

Passo	Azione	Commento
0.	Configurazione	Le funzioni AutoRange o Dual Range devono essere selezionate dal menu SETUP-RNGE prima della calibrazione.
1.	Premere CAL	L'analizzatore passa nella modalità di calibrazione M-P. La sorgente del gas di calibrazione deve essere impostata per alimentare alla porta di campionamento il gas di zero.
2.	Premere LOW-ENTR	Selezionare il campo di misura che deve essere calibrato. In questo caso è stato selezionato il campo di misura inferiore.
3.	Attendere 15 min.	Attendere che la lettura si stabilizzi sul valore di zero.
4.	Premere ZERO-ENTR	Modifica le equazioni di calibrazione per il campo di misura Inferiore forzando la lettura dello zero.
5.	Premere CONC-SPAN	Viene visualizzata la richiesta di introdurre la concentrazione del gas di span per il campo di misura Inferiore.
6.	Digitare la concentrazione di span	Introdurre la concentrazione del gas di span per il campo di misura Inferiore. Impostare la sorgente del gas di calibrazione per alimentare il gas con la concentrazione di span.
7.	Premere ENTR	
8.	Attendere 15 min.	Attendere che la lettura si stabilizzi sul valore di span.
9.	Premere SPAN-ENTR	Modifica le equazioni di calibrazione per il campo di misura inferiore, in modo che l'analizzatore visualizzi il valore di span impostato.
10.	Premere EXIT	Ritorna al menu di campionamento.
11.	Calibrare il Campo di Misura Superiore	Ripetere i Passi 1-10 per il Campo di Misura Superiore.

7.8 Bibliografia

1. Calibration of Ozone Reference Methods, Code of Federal Regulations, Title 40, Part 50, Appendix D.
2. Technical Assistance Document for the Calibration of Ambient Ozone Monitors, EPA publication available from EPA, Department E (MD-77), Research Triangle Park, N.C. 27711. EPA-600/4-79-057, September 1979.
3. Transfer Standards for Calibration of Ambient Air Monitoring Analyzers for Ozone, EPA publication available from EPA, Department E (MD-77), Research Triangle Park, N.C. 27711. EPA-600/4-79-056, September 1979.
4. Ambient Air Quality Surveillance, Code of Federal Regulations, Title 40, Part 58.
5. U.S. Environmental Protection Agency. Evaluation of Ozone Calibration Procedures. EPA-600/S4-80-050, February 1981.
6. Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems. Vol. I. EPA-600/9-76-005. March 1976.
7. Field Operations Guide for Automatic Air Monitoring Equipment, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Programs; October 1972. Publication No. APTD-0736, PB 202-249, and PB 204-650.
8. Appendix A - Quality Assurance Requirements for State and Local Air Monitoring Stations (SLAMS), Code of Federal Regulations, Title 40, Part 58.
9. Appendix B - Quality Assurance Requirements for Prevention of Significant Deterioration (PSD) Air Monitoring, Code of Federal Regulations, Title 40, Part 50, Appendix D.
10. Aeros Manual Series Volume II: Aeros User's Manual. EPA-450/2-76-029, OAQPS No. 1.2-039. December 1976.
11. Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems, Volume II, (abbreviated Q.A. Handbook Volume II) National Technical Information Service (NTIS). Phone (703) 487-4650 part number PB 273-518 or the USEPA Center for Environmental Research Information (513) 569-7562 part number EPA 600/4/77/027A.

8 MANUTENZIONE

8.1 Programma di Manutenzione

La Tabella 8-1 mostra un tipico programma di manutenzione per il Modello 400A. In particolari condizioni ambientali (cioè: ambienti polverosi, livelli molto elevati di inquinanti ambientali), potrebbe essere necessario effettuare alcuni interventi di manutenzione più frequentemente di quanto indicato.

NOTA BENE

L'M400A deve essere ricalibrato dopo ogni intervento di manutenzione.

Tabella 8-1: Programma di Manutenzione per l'M400A

Elemento	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Azione
Filtro Linea di Campionamento													Sostituire settimanalmente o quando necessario
Assorbitore Aria Zero del Dispositivo IZS													Sostituire ogni 6 mesi
Membrana Pompa													Sostituire ogni 12 mesi
Filtro Aria ZERO													Sostituire ogni 12 mesi
Assorbitore O ₃													Sostituire ogni 2 anni
Cella Campionamento													Ispezionare annualmente. Pulire quando necessario
Portata Campionamento													Controllare annualmente
Controllo Perdite													Controllare dopo un intervento di manutenzione
Filtro Aria Zero Dispositivo IZS													Sostituire ogni 2 anni

8.2 Sostituzione del Filtro per l'Eliminazione del Particolato dal Campione

Procedura – Fare riferimento alla Figura 8-1:

Il filtro per il particolato dovrebbe essere ispezionato frequentemente per verificare segni di ostruzione o contaminazione. È esperienza comune che le particelle di sporco assorbano l'O₃, causando una diminuzione della lettura.

Ogni contaminazione del filtro del particolato o del suo supporto può influenzare la risposta dell'analizzatore per un periodo da 15 min. a un'ora. Questa contaminazione può essere minima, come delle ditate sull'elemento filtrante o sulle superfici del contenitore a contatto con il flusso d'aria. Quando viene sostituito, si raccomanda di maneggiare il filtro e le superfici del suo contenitore il meno possibile. Evitare di toccare ogni parte del contenitore, dell'elemento filtrante, della guarnizione di tenuta in Teflon, del coperchio in vetro e dell'o-ring in Viton. In seguito alla sostituzione del filtro, l'analizzatore potrebbe mostrare una leggera diminuzione nella concentrazione di span. In questo caso lasciare funzionare l'unità finché la concentrazione non ritorni al valore atteso di span; questo in genere richiederà da 15 min a 1 ora.

Per controllare e cambiare il filtro:

1. Abbassare il pannello frontale dell'M400A
2. Localizzare il filtro sul lato sinistro del pannello frontale dell'analizzatore. La Figura 8-1 mostra una rappresentazione esplosa del gruppo filtrante.
3. Ispezionare visivamente il filtro attraverso la specula in vetro.
4. Se il filtro risulta sporco, svitare l'anello di fissaggio, togliere l'o-ring in Teflon e quindi il filtro.
5. Sostituire il filtro, facendo attenzione che l'elemento sia appoggiato completamente sul fondo del suo alloggiamento.
6. Rimettere l'o-ring in Teflon con gli intagli rivolti verso l'alto, quindi riavvitare l'anello di fissaggio e serrarlo a mano.

8.3 Pulizia delle Superfici Esterne dell'M400A

In caso di necessità, le superfici esterne dell'M400A possono essere pulite con un panno umido. Non immergere alcuna parte dello strumento in acqua o in soluzioni di lavaggio.

ATTENZIONE

Rischio di scossa elettrica. Prima di eseguire le seguenti operazioni, scollegare l'apparecchio dall'alimentazione.



NOTA BENE

Le operazioni descritte in questo capitolo devono essere effettuate unicamente da personale tecnico qualificato.



8.4 Sostituzione dell'Assorbitore per l'Aria Zero del Dispositivo IZS

Procedura:

1. Spegner l'analizzatore.
2. Abbassare il pannello posteriore dello Strumento.
3. Rimuovere il vecchio assorbitore staccando i raccordi da 9/16" posti in cima alla torre del generatore di O₃, e quindi togliere il filtro DFU e l'assorbitore.
4. Sostituire il filtro DFU, nel caso risulti necessario; vedere il Programma di Manutenzione in Tabella 8-1.
5. Svitare la parte superiore del contenitore dell'assorbitore e sostituire il carbone attivo.
6. Riavvitare e serrare il coperchio dell'assorbitore – **STRINGERE SOLAMENTE A MANO!**
7. Rimettere l'assorbitore nel suo supporto sul pannello posteriore.
8. Ricollegare i raccordi da 9/16" sulla cima della torre del generatore di O₃.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

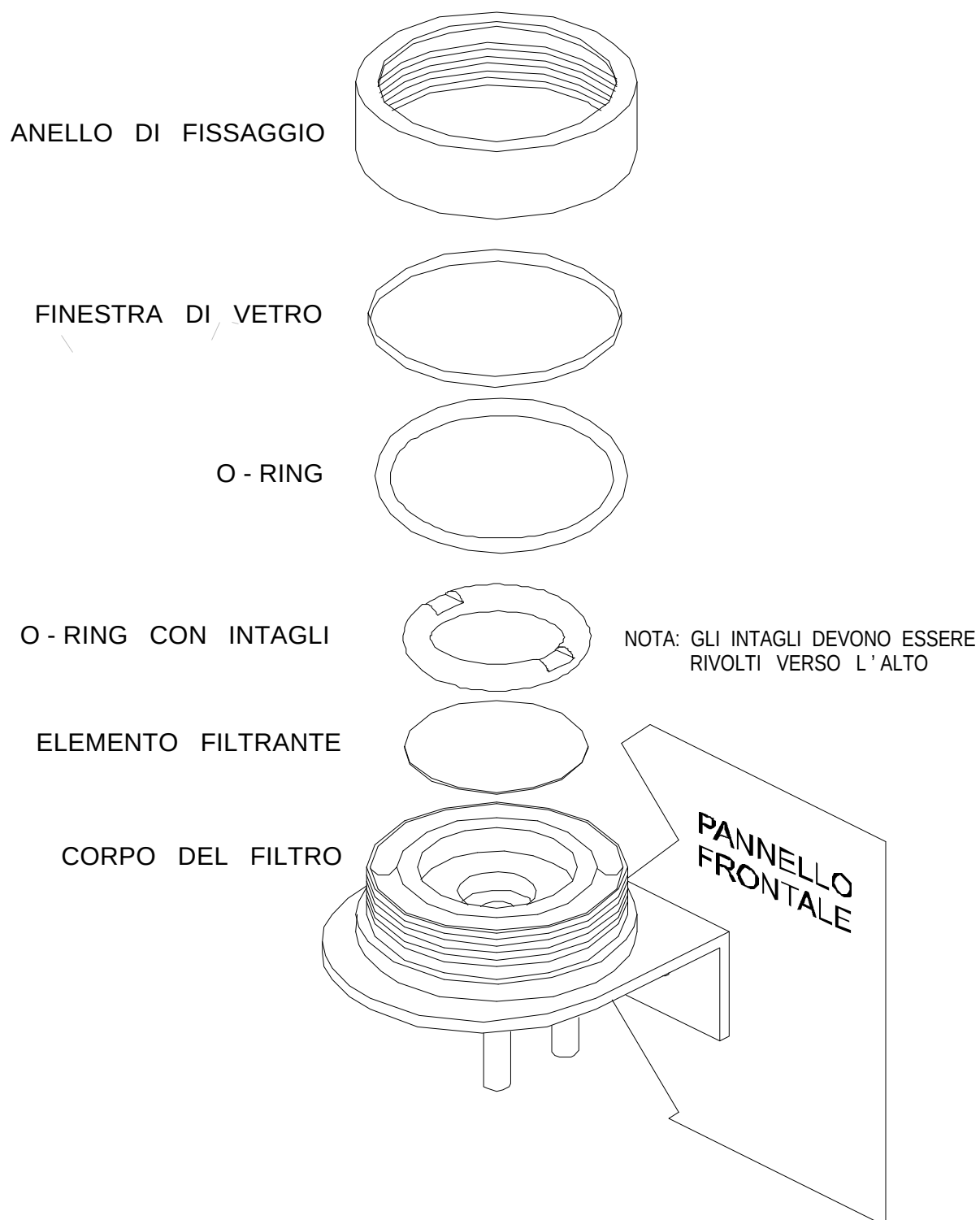


Figura 8-1: Sostituzione del Filtro per il Particolato

8.5 Pulizia della Cella di Misura

1. Rimuovere la copertura centrale del banco ottico.
2. Allentare i dadi zigrinati alle estremità del tubo in quarzo.
3. Con entrambe le mani, ruotare il tubo per sbloccarlo, quindi farlo scorrere verso la parte posteriore dello strumento (verso l'alloggiamento della lampada). La parte anteriore del tubo, a questo punto, può essere fatta passare a fianco del blocco del rivelatore ed estratta dallo strumento.

ATTENZIONE

**Non incastrare il tubo contro l'alloggiamento metallico.
Il tubo potrebbe rompersi provocando gravi lesioni.**



4. Pulire il tubo con acqua saponata facendo scorrere all'interno uno scovolino. Risciacquare con alcool isopropilico, acqua deionizzata, e quindi asciugare all'aria. Controllare lo stato di pulizia guardando attraverso il foro nel tubo. Non dovrebbero essere visibili sporco e filamenti.
5. Ispezionare gli o-ring che sigillano le estremità del tubo ottico (questi o-ring possono essere rimasti alloggiati nei collettori quando il tubo è stato estratto). Se risultano danneggiati, dovrebbero essere sostituiti. Per le istruzioni relative, consultare la Sezione 8.5.
6. Reinstallare il tubo nell'alloggiamento della lampada e controllare lo strumento per eventuali perdite. Nota bene: per un corretto allineamento, è importante che il tubo, quando viene rimontato, sia spinto completamente verso la parte anteriore del banco ottico. Per serrare i dadi zigrinati, con una mano stringere il dado e, contemporaneamente, con l'altra tirare delicatamente il tubo verso la parte anteriore del banco ottico. Questa operazione assicura che il tubo sia installato con la parte terminale anteriore contro il fermo posto all'interno del collettore del rivelatore.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

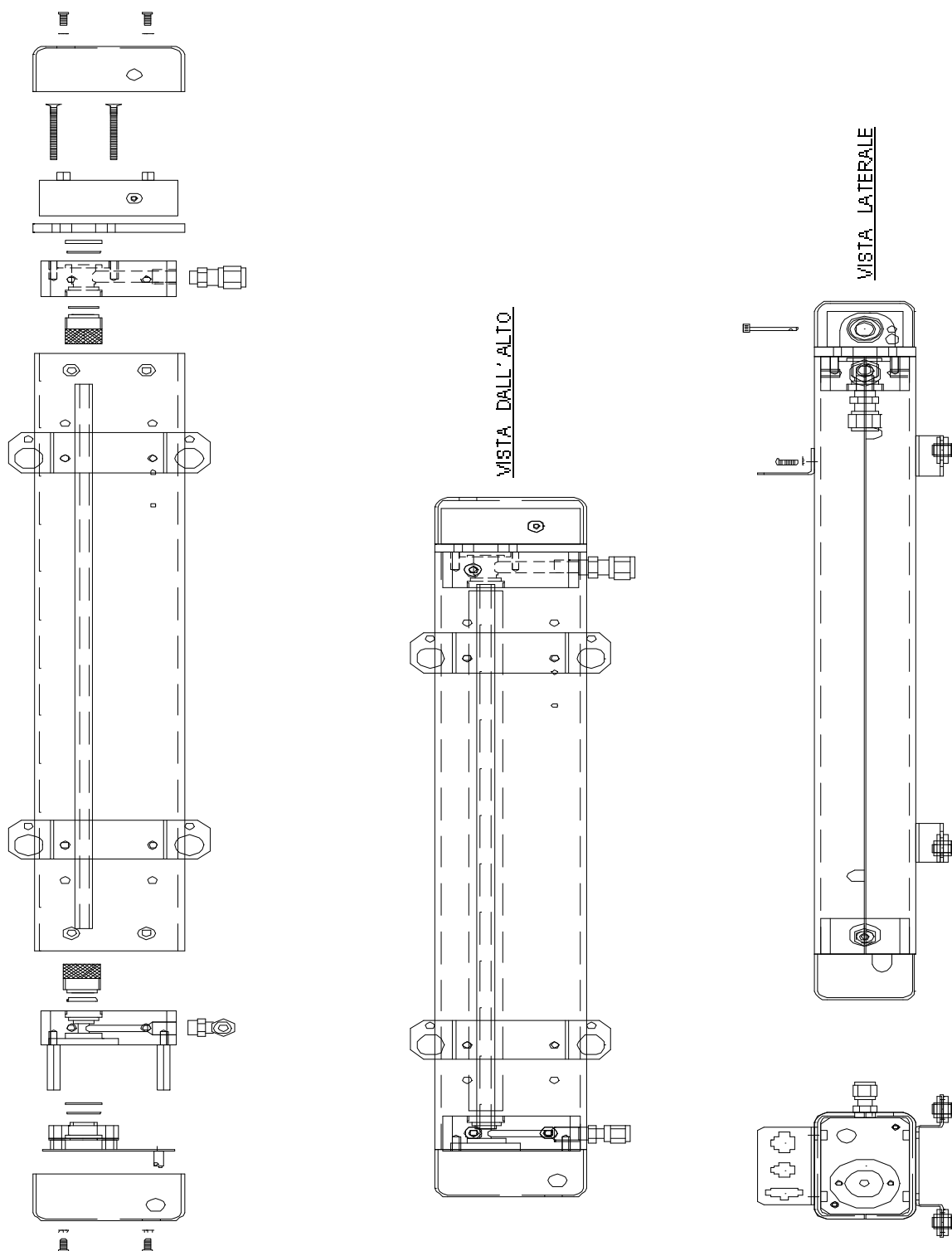


Figura 8-2: Banco Ottico

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

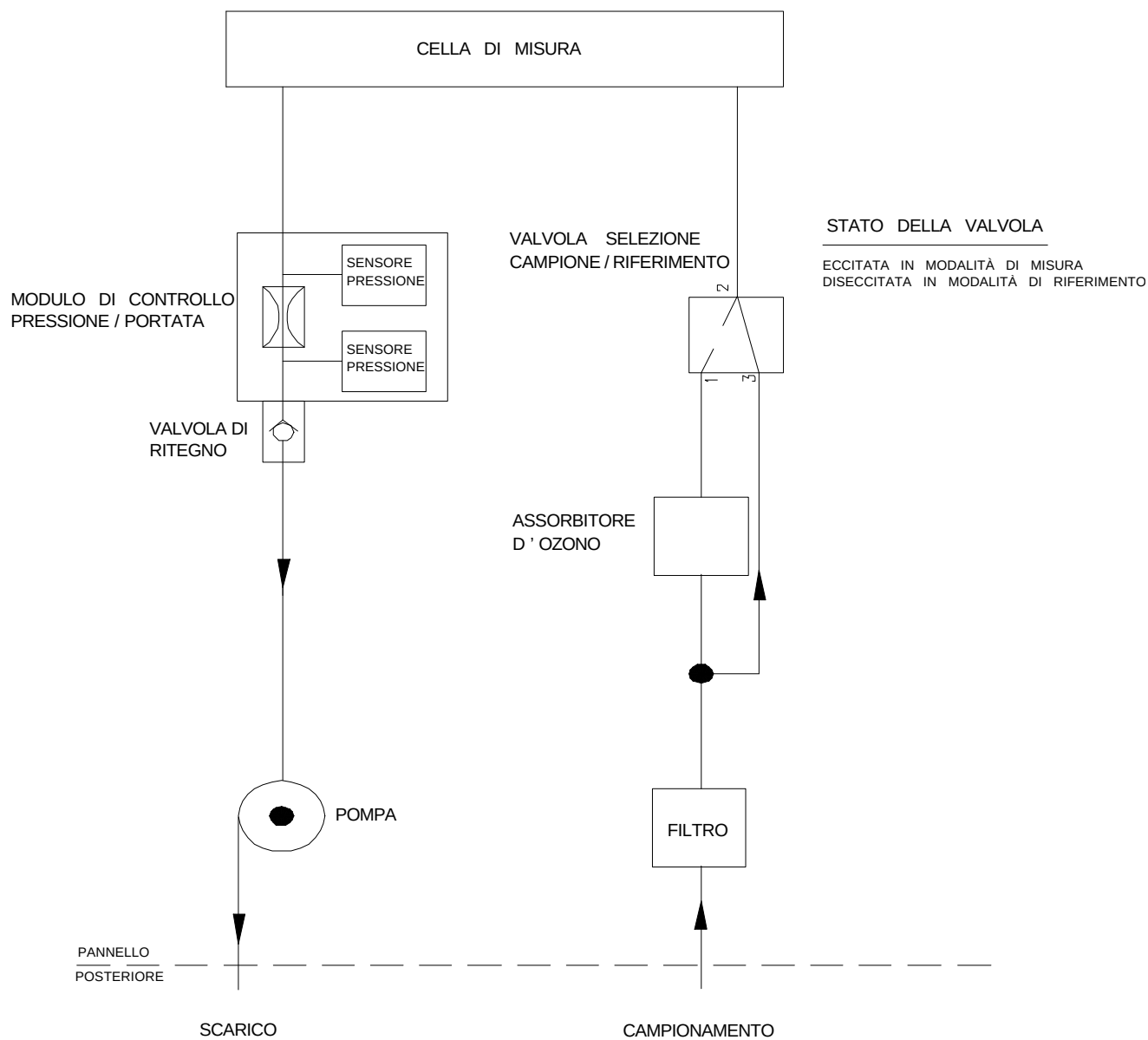


Figura 8-3: Schema del Circuito Pneumatico – Configurazione Standard

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

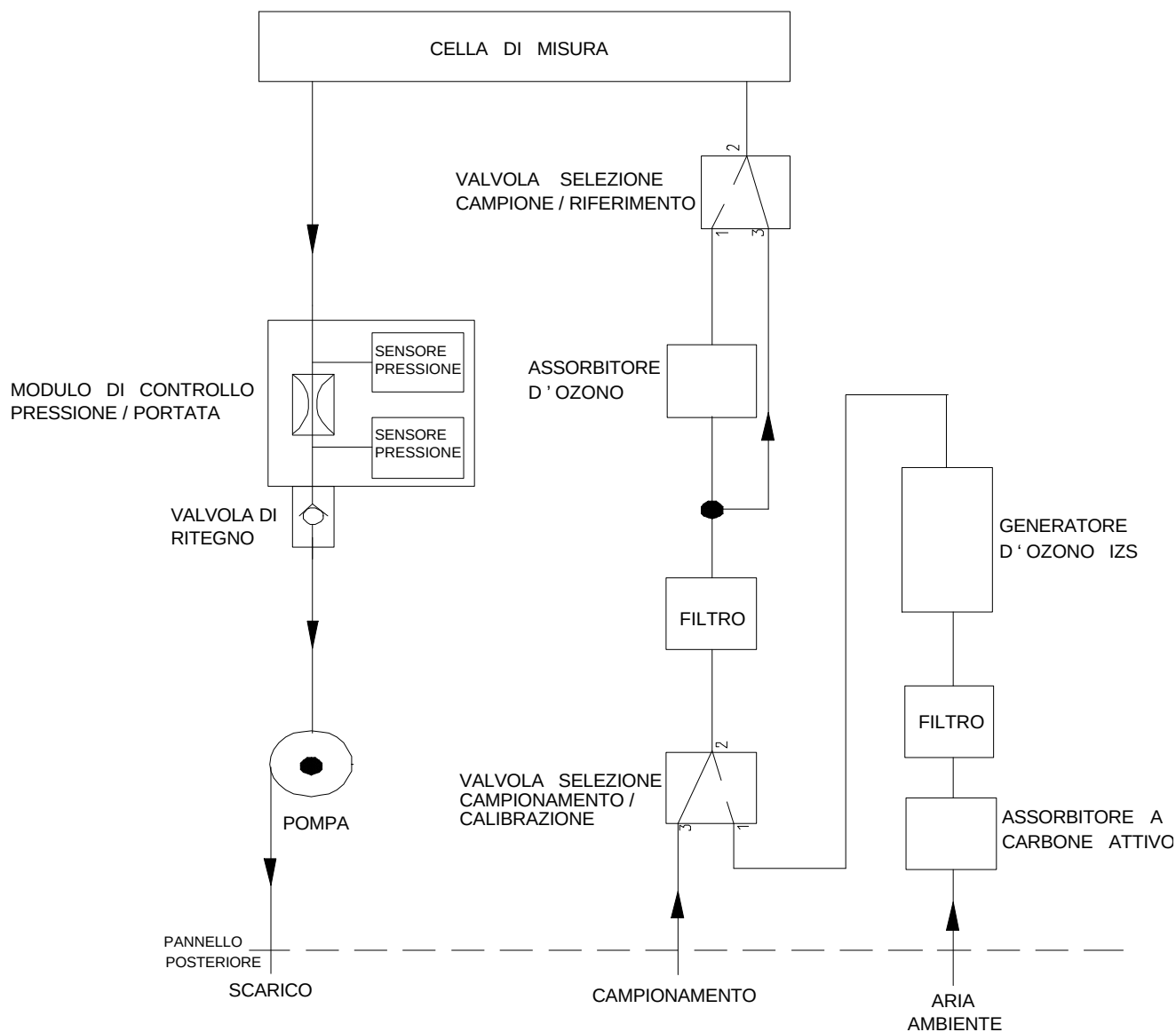


Figura 8-4: Schema del Circuito Pneumatico – Valvole di Zero/Span & Dispositivo Opzionale IZS

8.6 Procedura per il Controllo delle Perdite

Per il controllo delle perdite possono essere impiegati due metodi:

Sotto vuoto: Questo è il metodo più semplice ma non permette di localizzare la perdita.

Se si vuole confermare l'assenza di perdite, utilizzare questo metodo.

In pressione: Utilizzando una soluzione saponata, questo metodo permette di localizzare la perdita

In presenza di una perdita, usare quindi questo metodo.

ATTENZIONE

Non utilizzare la soluzione saponata con il vuoto. Essa potrebbe contaminare lo strumento. Non superare la pressione di 15 PSI.



8.6.1 Controllo Automatico delle Perdite

Lo strumento può effettuare un controllo automatico delle perdite nel modo seguente:

1. Premere i tasti **SETUP-MORE-DIAG** ed introdurre la password.
2. Premere il tasto **NEXT** finché non viene visualizzato AUTO LEAK CHECK sulla linea superiore del display.
3. Premere il tasto **ENTR**.
4. Seguire le richieste visualizzate sul display. Verrà richiesto di chiudere la porta di campionamento di ingresso (configurazione standard) o la porta d'Ingresso dell'Aria Deumidificata (unità con il dispositivo opzionale IZS). Il controllo delle perdite si svolgerà quindi effettuato automaticamente e alla fine i risultati del test saranno visualizzati.

Se lo strumento non supera questo test, effettuare un controllo delle perdite manuale per localizzare la perdita, come viene descritto nella seguenti sezioni.

8.6.2 Procedura per il Controllo delle Perdite nell'Unità Standard

1. Esaminare la Figura 8-3. Scollegare la linea tra il Modulo di Pressione/Portata e la Pompa e chiudere l'estremità della tubazione.
2. Chiudere l'estremità del gruppo dell'Orifizio di Limitazione della Portata, appena rimosso.
3. Collegare il rilevatore di perdite all'ingresso di campionamento. Utilizzando il vuoto o la pressione, controllare la presenza di perdite. Nell'applicare la pressione o il vuoto, assicurarsi di lasciar trascorrere un intervallo di tempo sufficiente (come minimo 30 sec.) per permettere all'aria di spurgare attraverso l'orifizio di limitazione della portata situato nel Modulo di Pressione/Portata.
4. La variazione di pressione dovrebbe essere inferiore a 1" ogni 5 min.

8.6.3 Procedura per il Controllo delle Perdite nelle Unità con il Dispositivo Opzionale IZS

1. Esaminare la Figura 8-4. Smontare il raccordo dell'ingresso della pompa di campionamento.
2. Chiudere l'estremità della tubazione appena rimossa.
3. Collegare il rilevatore di perdite all'ingresso di campionamento. Utilizzando il vuoto o la pressione, controllare la presenza di perdite come descritto precedentemente. Nell'applicare la pressione o il vuoto, assicurarsi di lasciar trascorrere un intervallo di tempo sufficiente (come minimo 30 sec.) per permettere all'aria di spurgare attraverso l'orifizio di limitazione della portata, situato nel Modulo di Pressione/Portata.
4. Per controllare le perdite del gruppo IZS, collegare il rivelatore di perdite alla porta d'Ingresso dell'Aria Deumidificata sul pannello posteriore dello strumento. Controllare le perdite come descritto precedentemente. La variazione di pressione dovrebbe essere inferiore a 1" ogni 5 min.

8.6.4 Procedura per il Controllo delle Perdite nelle Unità con le Valvole Opzionali di Zero/Span

1. Smontare il raccordo dell'ingresso della pompa di campionamento.
2. Chiudere l'estremità della tubazione appena rimossa.
3. Collegare il rilevatore di perdite all'ingresso di campionamento. Utilizzando il vuoto o la pressione, controllare la presenza di perdite. Nell'applicare la pressione o il vuoto, assicurarsi di lasciar trascorrere un intervallo di tempo sufficiente (come minimo 30 sec.) per permettere all'aria di spurgare attraverso l'orifizio di limitazione della portata, situato nel Modulo di Pressione/Portata.
4. Gli ingressi dei gas di zero e di span devono essere controllati individualmente. Dato che queste porte sono normalmente chiuse, collegare semplicemente il rivelatore di perdite e applicare la pressione o il vuoto.

8.7 Procedura per la Sostituzione della Prom

1. Localizzare la scheda CPU/V-F facendo riferimento alla Figura 2-3.
2. Togliere le viti che fissano la scheda CPU/V-F e rimuoverla dalla scheda madre.
3. Scollegare I tre cavetti che collegano la scheda CPU/V-F al resto dello strumento, prendendo nota della polarità.
4. Appoggiare la scheda su una superficie isolante in modo tale che la CPU sia rivolta verso l'alto e la staffa di fissaggio si trovi sulla sinistra. Il chip della PROM dovrebbe trovarsi al centro della CPU. Verificare nella Figura 9-1 la posizione dei componenti. Il chip installato dovrebbe essere etichettato con una sigla del tipo "41AB7STD.1_1". Rimuovere delicatamente il chip dal suo zoccolo e sostituirlo con quello nuovo. Installare il chip all'estremità sinistra dello zoccolo con la tacca posizionata a destra. Fare attenzione che tutti i piedini si inseriscano correttamente nello zoccolo.
5. Ricollegare tutti i cavetti facendo attenzione a rispettare le polarità, quindi reinstallare la scheda CPU/V-F e serrare le viti sulla staffa di fissaggio.
6. Accendere lo strumento ed osservare il display sul pannello frontale. Durante la routine di inizializzazione dello strumento il numero di versione verrà visualizzato sul pannello frontale. Dovrebbe essere lo stesso numero di versione che è stampato in corrispondenza dell'angolo superiore destro dell'etichetta sulla PROM.
7. Introdurre di nuovo tutte le impostazioni che non sono di default, come il RANGE o l'AUTOCAL. Controllare tutte le impostazioni per essere sicuri che tutti i parametri di configurazione desiderati siano presenti.
8. Ricalibrare l'analizzatore in modo tale che i valori di default per la pendenza e l'intercetta siano soprascritti con i valori corretti.

9 GUIDA ALLA RICERCA E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI ED ALLE REGOLAZIONI

NOTA BENE

Le operazioni descritte in questo capitolo devono essere eseguite solo da personale tecnico qualificato.



ATTENZIONE

Rischio di scossa elettrica. Prima di effettuare le seguenti operazioni, scollegare l'apparecchio dall'alimentazione.



Consigli Generali per la Ricerca e Risoluzione dei Problemi

Il Modello 400A è stato progettato in modo tale che le anomalie di funzionamento possano essere rapidamente identificate, valutate e risolte. Durante il funzionamento, l'analizzatore effettua in continuo delle routine di autodiagnosi e dà la possibilità di controllare i principali parametri operativi senza disturbare le operazioni di analisi.

Un approccio sistematico alla ricerca e risoluzione dei problemi consiste generalmente nell'effettuare le seguenti quattro verifiche, nell'ordine descritto:

1. Confermare il corretto funzionamento dei sottosistemi fondamentali dello strumento (alimentatori, CPU, display).
2. Controllare la presenza di messaggi d'allarme ed intraprendere le azioni correttive del caso.
3. Esaminare i valori di tutte le funzioni di TEST e confrontarli con i valori di Collaudo. Osservare la presenza di variazioni significative rispetto ai valori di collaudo ed intraprendere le azioni correttive del caso.
4. Verificare la presenza di anomalie di natura dinamica (collegate al campionamento).
5. I dati in possesso alla nostra Sezione di Assistenza Tecnica indicano che il 50% di TUTTI i problemi sono riconducibili a perdite nell'analizzatore, nel dispositivo di calibrazione, nel sistema di produzione dell'aria zero o nel sistema di campionamento. Quindi, per prima cosa, ricercare la presenza di una perdita.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Le sezioni che seguono forniscono una guida per l'effettuazione di tutte queste verifiche. La Figura 2-3 di questo manuale mostra lo schema costruttivo generale dei componenti e delle sotto-unità dell'analizzatore e può essere utilizzato come riferimento durante l'effettuazione dei controlli descritti nelle sezioni successive.

9.1 Verifica del Funzionamento – Metodi di Diagnostica dell'M400A

Quando l'Analizzatore viene acceso, si verificano diversi eventi che indicano il corretto funzionamento dei sottosistemi principali dello strumento. Questi eventi sono:

1. La pompa di campionamento dovrebbe avviarsi.
2. Il Display dovrebbe illuminarsi e visualizzare un messaggio di accensione seguito dalla normale visualizzazione presente durante il "Campionamento" (nella Figura 4-2 viene mostrato questo tipo di visualizzazione).
3. Dovrebbe accendersi la luce verde del led di campionamento sul pannello centrale.

Se si verificano tutti questi eventi, è probabile che gli alimentatori dell'Analizzatore, la CPU, ed il Display funzionino correttamente. Se uno di questi eventi rivelasse dei problemi, in questo Capitolo sono descritte le procedure per analizzare le anomalie di funzionamento dei sottosistemi citati.

9.1.1 Diagnosi dei Guasti con le Variabili di TEST

Il Modello 400A dà la possibilità di visualizzare i valori delle funzioni di TEST che mostrano i parametri di funzionamento principali dell'analizzatore. Si può accedere a queste funzioni di TEST premendo i tasti <TST e TST> sul pannello frontale. Confrontando i valori delle funzioni di TEST con i limiti operativi accettabili, è possibile identificare e correggere con rapidità la maggior parte dei problemi.

La Tabella 9-1 fornisce un elenco delle Funzioni di Test disponibili assieme al loro significato, all'intervallo di accettabilità dei loro valori e le azioni correttive raccomandate se il valore trovato fosse al di fuori di questo intervallo. Inoltre, la Tabella 2-1 fornisce un elenco dei valori di TEST relativi al collaudo finale all'uscita della fabbrica.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 9-1: Valori delle Funzioni di Test

Funzione di Test	Significato	Valori Accettabili	Azioni Correttive in caso di Valori Non Accettabili
RANGE	Valore di fondo scala delle uscite analogiche dell'analizzatore.	Da 100 a 10,000 ppb	Non richieste
STABIL	Deviazione standard del rumore di fondo sui dati degli ultimi 10 min	Controllare la Tabella 2-1 per verificare il rumore di fondo al momento del collaudo finale	Esaminare la Sezione 9.2.3 per le cause ed i rimedi di un eccessivo rumore di fondo.
O ₃ MEAS	Lettura più recente del rivelatore nella modalità di Misura.	2500-4700mV	Controllare e regolare la lampada ed il rivelatore UV, come descritto nella Sezione 9.3.5
O ₃ REF	Lettura più recente del rivelatore nella modalità Campione di Riferimento .	2500-4700mV	Controllare e regolare la lampada ed il rivelatore UV, come descritto nella Sezione 9.3.5
O ₃ GEN	Lettura del rivelatore di riferimento opzionale di regolazione del dispositivo IZS.	75-175mV – gen. di O ₃ spento. >75mV – generatore di O ₃ acceso.	Controllare e regolare la lampada ed il rivelatore di riferimento del dispositivo IZS, come decritto nella Sezione 9.3.9
O ₃ GEN DRIVE	Tensione che pilota il generatore d'ozono del dispositivo IZS.	0-5000mV	
VACUUM	Pressione assoluta a valle dell'orifizio tarato per il controllo della portata di campionamento.	Inferiore a 1/4 della lettura SAMPLE PRES.	La causa principale di una lettura non corretta è da imputare ad un guasto alla pompa di campionamento o a perdite sulla linea.
SAMPLE PRES	Pressione assoluta del gas campionato nella cella di lettura	0"-2.0" Hg sotto la pressione ambiente	Verificare eventuali problemi al sistema pneumatico. Consultare la Sezione 9.3.12. Verificare eventuali problemi al trasduttore di pressione. Consultare la Sezione 9.3.10

(continua)

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 9-1: Valori delle Funzioni di Test (Continua)

Funzione di Test	Significato	Valori Accettabili	Azioni Correttive in caso di Valori Non Accettabili
SAMPLE FLOW	Portata di campionamento	720-880 cc./min	Verificare eventuali problemi al sistema pneumatico. Consultare la Sezione 9.3.12 Verificare eventuali problemi al misuratore di portata. Consultare la Sezione 9.3.10
SAMPLE TEMP	Temperatura del gas nella cella di misura	10 ^o -15 ^o C sopra la temperatura ambiente	Consultare la Sezione 9.2.3
PHOTO LAMP	Temperatura della Lampada UV	52 ^o C	Consultare la Sezione 9.3.5
O ₃ GEN TEMP	Temperatura della lampada del generatore d'ozono del dispositivo IZS	48 ^o C	Consultare la Sezione 9.3.9
ORIFICE TEMP	Temperatura in corrispondenza dell'Orifizio	48 ^o C	
BOX TEMP	Temperatura all'interno dell'analizzatore	1 ^o -5 ^o C sopra la temperatura ambiente	Se > 5 ^o C, controllare la ventola nel Modulo di Alimentazione. Dovrebbe essere lasciato sufficiente spazio ai lati e dietro lo strumento, tale da consentire un'adeguata ventilazione.

(continua)

Tabella 9-1: Valori delle Funzioni di Test (Continua)

Funzione di Test	Significato	Valori Accettabili	Azioni Correttive in caso di Valori Non Accettabili
DCPS	Valore di riferimento dell'Alimentatore DC . Una media delle tensioni erogate dall'Alimentatore DC	2250-2750mV	Media dei valori di +5 and ± 15 VDC. Valori al di fuori dei limiti indicano un guasto dell'Alimentatore DC.
SLOPE	Termine relativo al guadagno impostato dal Software	1.0 ± 0.1	Valori al di fuori dei limiti indicano una contaminazione, una calibrazione errata o un'interruzione del flusso di gas.
OFFSET	Termine relativo alla compensazione dello zero impostata dal Software	0 ± 20 ppb	Valori al di fuori dei limiti indicano una contaminazione .
TIME	Ora dell'orologio interno	00:00 – 23:59	Gli orologi che rimangono indietro o vanno avanti possono essere regolati. Vedere VARS CLOCK_ADJ. La pila nel chip dell'orologio sulla scheda della CPU potrebbe essere esaurita.

9.1.2 Diagnosi dei Guasti per mezzo dei Messaggi d'ALLARME

I guasti più comuni e/o importanti vengono evidenziati con un messaggio d'allarme visualizzato sul display del pannello frontale. Nella Tabella 9-2 sono elencati i messaggi d'allarme, con il loro significato e gli interventi correttivi raccomandati. Se nello stesso momento vengono visualizzati più messaggi d'allarme (più di 2 o 3), spesso questo significa che si è guastato un sotto sistema fondamentale dell'analizzatore (l'alimentatore, la scheda V/F, la CPU), e non che si è in presenza di una molteplicità di guasti come si evincerebbe dai messaggi d'allarme. In questa situazione, si raccomanda di controllare il corretto funzionamento degli alimentatori (consultare la Sezione 9.3.8) e della Scheda V/F (consultare la Sezione 9.3.4), prima di indirizzare l'attenzione allo specifico messaggio d'allarme.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 9-2 : Messaggi d'Allarme

Messaggio d'Allarme	Significato	Intervento Correttivo
PHOTO REF WARNING	Il valore O ₃ REFERENCE è maggiore di 5000mV o minore di 2500mV	Controllare e regolare la Lampada del Fotometro e il rivelatore UV come descritto nella Sezione 9.3.5
PHOTO LAMP TEMP WARNING	La temperatura della Lampada del Fotometro non può essere regolata al valore impostato di 52°C.	Controllare l'elemento riscaldante ed il termistore della lampada come descritto nella Sezione 9.3.5
O3 GEN REFERENCE WARNING	Impossibile regolare l'intensità della lampada UV.	Consultare la Sezione 9.3.9
O3 GEN LAMP WARNING	Il Generatore d'Ozono del dispositivo IZS non è in grado di produrre almeno 1000 ppb alla sua massima potenzialità o il sistema automatico di controllo del dispositivo IZS sta regolando il segnale di eccitazione del generatore d'Ozono di un fattore superiore a due	Controllare e regolare la lampada ed il rivelatore di riferimento del dispositivo IZS come descritto nella Sezione 9.3.9
O3 GEN TEMP WARNING	La temperatura della Lampada del Generatore di O ₃ del dispositivo IZS non può essere regolata al valore impostato di 48°C.	Controllare l'elemento riscaldante ed il termistore della lampada come descritto nella Sezione 9.3.9
SAMPLE PRESSURE WARNING	La Pressione di Campionamento è inferiore a 15"Hg o superiore a 35"Hg	Controllare il trasduttore di pressione come descritto nella Sezione 9.3.10

(continua)

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 9-2 Messaggi d'Allarme (Continua)

Messaggio d'Allarme	Significato	Intervento Correttivo
SAMPLE FLOW WARNING	La portata di campionamento è inferiore a 500 cc/min o superiore a 1000 cc/min.	Controllare il sensore di pressione come descritto nella Sezione 9.3.10 Controllare il sistema pneumatico come descritto nella Sezione 9.3.12
SAMPLE TEMP WARNING	La Temperatura del gas in Campionamento è inferiore a 10°C o superiore a 50°C	Consultare la Sezione 9.3.2
BOX TEMP WARNING	La temp. interna dello strumento è inferiore a 10°C o superiore a 50°C	Consultare la Sezione 9.3.2
ORIFICE TEMP WARNING	La temp. in corrispondenza dell'orifizio tarato non può essere regolata al valore di 48°.	Controllare l'elemento riscaldante o il termistore
SYSTEM RESET	È intervenuto un ciclo di Spegnimento-Riaccensione.	Non richiesto
RAM INITIALIZED	La memoria dinamica è stata reinizializzata a seguito dell'installazione di una nuova PROM o di un chip di memoria.	Non richiesto

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Quando certi valori controllati in continuo vanno al di fuori dei limiti di normale funzionamento, viene emesso un ALLARME. Lo strumento visualizza un messaggio d'ALLARME sul display del pannello frontale, inviandolo anche alla porta RS-232, e il LED di ALLARME GUASTO (FAULT LED) lampeggia. Per alcuni ALLARMI, viene impostato un bit di STATO. Un allarme indica che qualcosa nel sistema deve essere controllato o regolato. Una mancata verifica a seguito di un allarme può portare ad un decadimento delle prestazioni del sistema e/o all'acquisizione di dati meno accurati.

Quando viene visualizzato un allarme, sul display compaiono i tasti **MSG** e **CLR**. Il tasto **MSG** consente di scorrere i messaggi di errore, nel caso ne siano presenti più di uno. Il tasto **CLR** consente di cancellare il messaggio di errore visualizzato.

Se un messaggio di errore viene nuovamente visualizzato dopo aver premuto diverse volte il tasto **CLR**, sarà necessario porre rimedio al problema evidenziato e quindi riavviare l'Analizzatore. Alcuni problemi potrebbero essere temporanei; in questo caso il relativo messaggio di errore non ricomparirà dopo aver premuto il tasto **CLR**, per esempio il messaggio SYSTEM RESET che è visualizzato quando lo strumento viene acceso.

Per ignorare i messaggi d'allarme e ritornare alla visualizzazione delle misurazioni di test, premere semplicemente il tasto **TST>**. I messaggi d'allarme rimarranno attivi e potranno essere visualizzati ancora premendo il tasto **MSG**.

9.1.3 Diagnosi dei Guasti utilizzando la Modalità di DIAGNOSTICA

La modalità di diagnostica può essere utilizzata come uno strumento per aiutare la ricerca e risoluzioni dei problemi strumentali.

Per accedere alla modalità DIAG, premere i tasti SETUP-MORE-DIAG, quindi NEXT, PREV per selezionare la funzione desiderata ed infine ENTR. Le funzioni di diagnostica sono riassunte in Tabella 9-3.

9.1.3.1 Segnali di I/O

La modalità di diagnostica dei segnali di I/O permette all'operatore di accedere agli ingressi ed alle uscite, digitali ed analogiche, della scheda V/F. Le uscite digitali possono essere controllate da tastiera. Ogni modifica ad un segnale, effettuata manualmente per mezzo del menu dei segnali di I/O, rimarrà valida fino all'uscita dal menu. A quel punto, l'analizzatore riprenderà il controllo di questi segnali. Per accedere alla modalità di test dei segnali I/O, premere i tasti **SETUP-MORE-DIAG-ENTR**. Quando lo strumento entra nella modalità di diagnostica, invia un messaggio alla porta RS-232 per comunicare l'ingresso in questa modalità. Utilizzare i tasti **PREV** e **NEXT** per scorrere i diversi tipi di segnali. Per i segnali che possono essere controllati dall'operatore, compariranno dei tasti di modifica. Premere il tasto **JUMP** per selezionare un Segnale di I/O specifico.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 9-3: Modalità di Diagnostica dei Segnali di I/O

No.	Segnale	Controllo	Descrizione
0	SPAN_VALVE	SI	Commuta la valvola di selezione Zero/Span. Usato per controllare il funzionamento della valvola.
1	CAL_VALVE	SI	Commuta la valvola di selezione Campionamento/Cal. Usato per controllare il funzionamento della valvola.
2	PHOTO_REF_VALVE	SI	Commuta la valvola di selezione rif./misurazione del fotometro. Usato per controllare il funzionamento della valvola.
3	PHOTO_LAMP_HTR	SI	Visualizza lo stato operativo dell'elemento riscaldante della lampada del fotometro. Ha la stessa funzione del LED posto sul modulo d'alimentazione.
4	O3_GEN_HTR	SI	Visualizza lo stato operativo dell'elemento riscaldante del generatore d'ozono. Ha la stessa funzione del LED posto sul modulo d'alimentazione.
5	LAMP_POWER	SI	Controlla la tensione in ingresso all'alimentatore della lampada.
6	O3_PUMP	SI	Tensione alla pompa di campionamento
7	ORIFICE_HEATER	SI	Accende o spegne l'elemento riscaldante dell'orifizio tarato.
8	PHOTO_DET	NO	Lettura del rivelatore UV del Fotometro. Tipicamente 2500-4500mV
9	O3_GEN_DET	NO	Lettura del rivelatore UV del Generatore di O ₃ . Tipicamente 2500-4500mV
10	PHOTO_SAMP_PRES	NO	Pressione di campionamento in mV. Valore tipico a livello del mare = 4300mV per 29.9" Hg-A.
11	VACUUM_PRESSURE	NO	Lettura di pressione a valle dell'orifizio tarato.
12	DCPS_VOLTAGE	NO	Tensione media in uscita dall'alimentatore DC. Tipicamente 2500mV.
13	DAC_CHAN_0	NO	Uscita del DAC 0 (REC) in mV.
14	DAC_CHAN_1	NO	Uscita del DAC 0 (DAS) in mV.
15	DAC_CHAN_2	NO	Uscita del DAC 0 (TEST) in mV.

(continua)

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 9-3: Modalità di Diagnostica dei Segnali di I/O (Continua)

No.	Segnale	Controllo	Descrizione
16	DAC_CHAN_3	NO	Uscita del DAC 0 (O ₃ GEN DRIVE) in mV.
17	REF_TEMP	NO	Tensione di calibrazione del termistore (0°C)
18	BOX_TEMP	NO	Temperatura interna dell'analizzatore in mV
19	ORIFICE_TEMP	NO	Temperatura in corrispondenza dell'orifizio in mV
20	O3_GEN_TEMP	NO	Temperatura del generatore di O ₃ . Tipicamente 2270mV per 48°C.
21	SAMPLE_TEMP	NO	Temperatura di campionamento in mV
22	PHOTO_LAMP_TEMP	NO	Temperatura della Lampada del Fotometro. Tipicamente 2740 mV per 52°C.
23	REF_TEMP_70	NO	Tensione di calibrazione del termistore (70°C)
24	CONC_OUT_1	SI	Lettura di O ₃ (REC) in mV
25	CONC_OUT_2	SI	Lettura (DAS) in mV
26	O3_GEN_DRIVE	SI	Tensione di eccitazione del Generatore di O ₃ in mV
27	TEST_OUTPUT	SI	Uscita del Canale di Test in mV
28	EXT_ZERO_CAL	NO	Visualizza il valore del bit di stato operativo che determina il passaggio dell'M400A nella modalità di Calibrazione dello Zero. Utilizzato per controllare il circuito esterno per la chiusura dei contatti.
29	EXT_LO_SPAN	NO	Visualizza il valore del bit di stato operativo che determina il passaggio dell'M400A nella modalità di Calibrazione del punto di precisione. Utilizzato per controllare il circuito esterno per la chiusura dei contatti.
30	EXT_SPAN_CAL	NO	Visualizza il valore del bit di stato operativo che determina il passaggio dell'M400A nella modalità di Calibrazione dello Span. Utilizzato per controllare il circuito esterno per la chiusura dei contatti.
31	CONTROL_IN_1	SI	Visualizza il valore del bit di controllo per la verifica del valore inferiore di span

(continua)

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 9-3: Modalità di Diagnostica dei Segnali di I/O (C ontinua)

No.	Segnale	Controllo	Descrizione
32	CONTROL_IN_2	SI	Bit di controllo non utilizzato (di riserva)
33	CONTROL_IN_3	SI	Bit di controllo non utilizzato (di riserva)
34	ST_SYSTEM_OK	SI	Bit di Stato operativo – Sistema OK Livello logico Sup. = Nessun allarme presente Livello logico Inf. = 1 o più allarmi presenti
35	ST_LAMP_ALARM	SI	Bit di Stato operativo – Allarme Lampada UV Livello logico Sup. = Uscita della lampada UV troppo bassa Livello logico Inf. = Uscita della lampada normale
36	ST_HIGH_RANGE	SI	Bit di Stato operativo – Campo di Misura Superiore con Autorange Livello logico Sup. = M400A impostato nel campo di misura superiore Livello logico Inf. = M400A impostato nel campo di misura inferiore
37	STATUS_OUT_1	SI	Uscita di stato operativo di riserva
38	ST_ZERO_CAL	SI	Bit di Stato operativo – Modalità di Calibrazione dello Zero Livello logico Sup. = M400A in modalità di calibrazione dello Zero Livello logico Inf. = Non in modalità di calibrazione dello Zero
39	ST_SPAN_CAL	SI	Bit di Stato operativo – Modalità di Calibrazione dello Span Livello logico Sup. = M400A in modalità di calibrazione dello Span Livello logico Inf. = Non in modalità di calibrazione dello Span

(continua)

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 9-3: Modalità di Diagnostica dei Segnali di I/O (Continua)

No.	Segnale	Controllo	Descrizione
40	ST_FLOW_ALARM	SI	Bit di Stato operativo – Allarme di flusso Livello logico Sup. = Portata di campionamento fuori specifica Livello logico Inf. = Portata in specifica
41	ST_TEMP_ALARM	SI	Bit di Stato operativo – Allarme di Temperatura Livello logico Sup. = Una o più temp. fuori specifica Livello logico Inf. = Temperature in specifica
42	ST_DIAG_MODE	SI	Bit di Stato operativo – Modalità di diagnostica Livello logico Sup. = M400A in modalità di Diagnostica Livello logico Inf. = Non in modalità di Diagnostica
43	ST_POWER_OK	SI	Bit di Stato operativo - Alimentazione OK Livello logico Sup. = Lo strumento è acceso Livello logico Inf. = Lo strumento è spento
44	ST_PRESS_ALARM	SI	Bit di Stato operativo – Allarme di flusso Livello logico Sup. = Pressione di campionamento fuori specifica Livello logico Inf. = Pressione in specifica
45	ST_LOW_SPAN_CAL	SI	Bit di Stato operativo – Modalità di Calibrazione del valore di Span Inferiore Livello logico Sup. = M400A in modalità di cal. del valore di Span Inferiore Livello logico Inf. = Non in modalità di cal. del valore di Span Inferiore
46	SAMPLE_LED	SI	Controlla lo stato del LED verde “SAMPLE” sul pannello frontale
47	CAL_LED	SI	Controlla lo stato del LED giallo “CAL” sul pannello frontale
48	FAULT_LED	SI	Controlla lo stato del LED rosso “FAULT” sul pannello frontale

9.1.3.2 Test dell'Uscita Analogica

Questo test verifica i canali di uscita analogica, dallo 0% al 100% del valore di Fondo Scala, con incrementi del 20%. Per attivare il test dell'uscita analogica, premere i tasti **SETUP-MORE-DIAG**. Scorrere il menu utilizzando i tasti **PREV/NEXT** finché non viene visualizzata la funzione ANALOG OUTPUT, quindi premere **ENTR**.

Il test inizia inviando all'uscita 0 volt, quindi, ogni cinque secondi, il valore viene incrementato del 20%. Le uscite analogiche saranno impostate ciclicamente con i seguenti valori. Il display indicherà il valore correntemente impostato.

0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, 0% ...

Il ciclo può essere interrotto premendo il tasto sotto il display. Per far ripartire il test ciclico, premere nuovamente il tasto.

9.1.3.3 Impostazione della Compensazione dell'Uscita Analogica

L'uscita analogica può essere regolata per compensare la tensione di uscita di ogni canale del $\pm 10\%$ rispetto al valore impostato. Il valore di compensazione di default è di 0mV. Per cambiarlo, premere i tasti **SETUP-MORE-DIAG**, premere **NEXT** finché non viene visualizzata la funzione D/A CALIBRATION e premere **ENTR**. Premere il tasto **CFG** per entrare nel menu di configurazione delle uscite D/A. Utilizzare i tasti **NEXT** e **PREV** per selezionare l'uscita analogica desiderata e premere **SET**. Digitare un valore compreso tra -500 mV e +500 mV (gli altri intervalli verranno rapportati corrispondentemente), seguito da **ENTR** per accettare la modifica, o **EXIT** per mantenere il valore preimpostato. La compensazione impostata si rifletterà immediatamente sul valore dell'uscita analogica.

9.1.3.4 Uscita del Canale di Test

I valori della maggior parte delle funzioni di TEST possono essere inviati all'uscita sul pannello posteriore, come un valore analogico di tensione (vedere la Figura 2-2). La funzione di TEST, il cui valore deve essere inviato all'uscita analogica, è selezionata premendo i tasti **SETUP-MORE-DIAG**. Premere **NEXT** finché non viene visualizzato TEST CHANNEL OUTPUT. Premere **ENTR**. Selezionare il canale di test e premere **ENTR**. Nella Tabella 9-4 sono elencate le funzioni di Test i cui valori possono essere inviati all'uscita analogica. Oltre ad inviare un valore al canale di uscita analogica, queste funzioni di test attivano una nuova misurazione, visualizzando la lettura analogica di tensione sul pannello frontale nella forma: "**TEST=XXXX.X MV**".

Tabella 9-4: Uscite del Canale di Test

Canale di Test	Zero	Fondo Scala
O3 PHOTO MEAS	0 mV	5000 mV
O3 PHOTO REF	0 mV	5000 mV
O3 GEN REF	0 mV	5000 mV
SAMPLE PRESS	0 "Hg	40 "Hg
SAMPLE FLOW	0 cc/m	1000 cc/m
SAMPLE TEMP	0 °C	70 °C
ANA LAMP TEMP	0 °C	70 °C
O3 LAMP TEMP	0 °C	70 °C
CHASSIS TEMP	0 °C	70 °C
DCPS VOLTAGE	0 mV	5000 mV

9.1.3.5 Test della Porta RS-232

Questo test è utilizzato per verificare il funzionamento della porta RS-232. Invia una sequenza, della durata di 1 secondo, del carattere ASCII 'w'. Nel corso del test, è possibile rilevare la presenza del segnale, con un voltmetro digitale, in corrispondenza del pin 2 o3 (in funzione dell'impostazione del commutatore DTE/DCE), o dal lampeggiare del LED rosso di test. Nella Sezione 9.3.3 è descritta la procedura dettagliata.

9.1.3.6 Calibrazione della Scheda V/F

La scheda V/F viene calibrata quando lo strumento è configurato all'uscita dalla fabbrica. Generalmente non è necessario ricalibrarla, ma potrebbe essere necessario nel caso la scheda V/F venga sostituita e ricalibrata. La procedura su come utilizzare le routine di Calibrazione della scheda V/F è descritta nella Sezione 9.3.4.

9.1.4 Variabili Interne dell'M400A

Il software dell'M400A possiede molte variabili regolabili. La maggior parte dei parametri vengono configurati in fabbrica e non richiedono di essere regolati per l'intero periodo di utilizzo dello strumento. Alcune delle variabili possono invece essere regolate dall'utilizzatore e sono elencate in Tabella 9-5.

Per accedere al menu VARS premere i tasti SETUP-MORE-VARS-ENTR. Utilizzare i tasti PREV-NEXT per selezionare la variabile desiderata, premere EDIT per esaminare/modificare il suo valore, quindi premere ENTR per salvare il nuovo valore e tornare al menu di più alto livello. Se non è necessaria alcuna modifica, premere il tasto EXIT.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 9-5: Variabili del MODELLO 400A

No.	Nome	Unità	Valore di Default	Intervallo	Descrizione
0	DAS_HOLD_OFF	min	15	0-60	Periodo in cui i dati non sono acquisiti dal DAS, successivamente all'impostazione nelle modalità CAL o DIAG
1	PHOTO_LAMP	°C	52	0-60	Temperatura della Lampada UV
2	O3_GEN_LAMP	°C	48	0-60	Temperatura della Lampada del Generatore d'Ozono
3	O3_GEN_LOW1	ppb	100	0-1500	Valore Inferiore di Concentrazione (punto di Precisione) del Generatore d'Ozono per il Campo di Misura 1
4	O3_GEN_LOW2	ppb	100	0-1500	Valore Inferiore di Concentrazione (punto di Precisione) del Generatore d'Ozono per il Campo di Misura 2
5	ORIFICE_SET	°C	48	0-60	Temperatura dell'orifizio tarato
6	SFLOW_SET	cc/min	500	400-1000	Portata di campionamento nominale
7	RS232_MODE	Campo di Bit	0	0-99999	Il valore è la SOMMA dei seguenti numeri decimali: 1=abilita la modalità "quiet" 2=abilita la modalità computer 4=abilita la funzione di sicurezza 8=abilita il menu del pannello frontale per l'interfaccia RS-232 16=abilita il protocollo alternativo 32=abilita il protocollo multidrop
8	CLOCK_ADJ	sec	0	+/- 60	Regolazione in tempo reale della velocità dell'orologio

9.2 Problemi di Prestazione

I problemi di natura dinamica (cioè quei problemi che si presentano solo quando lo strumento sta analizzando il gas di campionamento) possono essere i più difficili e i più lunghi da isolare e risolvere. Inoltre, un comportamento anomalo dell'analizzatore, che sembrerebbe dovuto ad un problema di natura dinamica, spesso è sintomo di un problema di natura statica apparentemente non correlato. Per queste ragioni, si raccomanda di non affrontare la ricerca di problemi di natura dinamica finché non sono stati isolati e risolti tutti i problemi di natura statica e le condizioni di allarme, come è stato descritto nelle sezioni precedenti.

Se tutti i controlli descritti nelle sezioni precedenti sono stati eseguiti con esiti positivi, qui di seguito vengono elencati i più comuni problemi di natura dinamica specificando le verifiche e gli interventi correttivi raccomandati.

NOTA BENE

Per esperienza, circa il 50% di tutti i problemi di prestazione dell'analizzatore sono riconducibili a perdite nel sistema.

1. Fluttuazioni di portata, dovute a perdite o ad orifizi parzialmente intasati.
2. Mancanza di manutenzione preventiva – filtro di campionamento sporco/intasato
3. Sostituzione della sorgente di aria zero.
 - A. Aria contenente ozono penetrata nella linea di aria zero.
 - B. Saturazione degli assorbitori del dispositivo IZS per l'aria zero.
4. Modifica della concentrazione del gas di span.
 - A. Aria zero o aria ambiente penetrata nella linea del gas di span.
5. Perdita nella valvola di commutazione Rif/Misurazione.
6. Raccordi pneumatici allentati.

9.2.1 Controllo dell'Alimentazione AC

1. Controllare l'alimentazione sulla linea di ingresso principale. Verificare che la tensione e la frequenza siano quelle corrette. Il mancato funzionamento di un'unità impostata per un'alimentazione di 240VAC e collegata ad una rete di 115VAC, apparirebbe come un guasto di alimentazione.
2. Controllare che l'unità sia collegata ad una presa adatta. L'analizzatore deve avere un ingresso di alimentazione di sicurezza a tre fili.
3. Controllare l'interruttore di sicurezza. Esso fa parte dell'interruttore di accensione posto sul pannello frontale. Viene attivato ogni volta che si accende lo strumento. In caso di corto circuito interno, che causa il suo disinnescio, l'interruttore di accensione ritornerà automaticamente alla posizione di OFF ad ogni tentativo di accendere lo strumento.

9.2.2 Problemi di Temperatura

Il Modello 400A è stato progettato per operare a temperature ambientali tra 5°C e 40°C. Come primo passo per individuare l'origine dei problemi di temperatura, verificare che la temperatura ambientale cada all'interno di questo intervallo e che le prese d'aria ai lati dello strumento e lo scarico del ventilatore sul pannello posteriore non siano ostruiti.

Lo strumento controlla in continuo cinque temperature:

1. La Temperatura di Campionamento
2. La Temperatura Interna
3. La Temperatura della Lampada Fotometrica
4. La Temperatura della Lampada del Dispositivo IZS (Opzionale)
5. La Temperatura dell'Orifizio

e regola le temperature di tre componenti per mezzo di elementi riscaldanti:

1. Orifizio
2. Lampada Fotometrica
3. Lampada del Dispositivo IZS (Opzionale)

Nel caso in cui un valore di temperatura risulti sfalsato, verificare il corretto funzionamento del relativo termistore misurandone la resistenza. Il valore di resistenza dovrebbe cadere nell'intervallo tra 7.6K ohms e 95K ohms, un valore di resistenza di 27K ohms corrisponde ad una temperatura di 27°C. Se così non fosse, il termistore è difettoso e deve essere sostituito. I punti per effettuare questa misurazione sono:

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Temperatura di Campionamento

Scollegare il connettore dall'attacco J14 sulla Scheda Madre ed effettuare la misura tra i terminali.

Temperatura della Lampada Fotometrica

Scollegare il connettore dall'attacco J15 sulla Scheda Madre ed effettuare la misura tra i terminali.

Temperatura della Lampada del Dispositivo IZS

Scollegare il connettore dall'attacco J16 sulla Scheda Madre ed effettuare la misura tra i terminali.

Se il valore di resistenza del termistore cade nell'intervallo di corretto funzionamento, controllare i circuiti di linearizzazione della temperatura sulla scheda Submux I2C, consultare la Sezione 9.3.2.

Se le letture del sensore di temperatura risultassero accurate, ma la temperatura non viene regolata al valore impostato, controllare il funzionamento degli elementi riscaldanti come segue:

1. Osservare i LED di controllo sul Modulo di Alimentazione e confermare se i LED contrassegnati con "PHOTOMETER LAMP HEATER" e "O3 GEN HEATER" rimangono illuminati costantemente o ciclicamente (spegnimento ed accensione). Se questi indicatori denotano un comportamento anomalo, è probabile che il Modulo di Alimentazione, o la scheda V/F, siano guasti. Effettuare la verifica descritta nella Sezione 9.3.8.
2. Scollegare l'elemento riscaldante dal Modulo di Alimentazione ed accertarsi che la tensione sia 115VAC. In caso affermativo, l'elemento riscaldante è guasto e deve essere sostituito.
3. Misurare il valore della resistenza dell'elemento riscaldante tra i terminali e la terra. Il valore della resistenza dovrebbe cadere nell'intervallo 200 – 2000 ohms in funzione della potenza dell'elemento riscaldante. La resistenza tra i terminali e la terra dovrebbe essere infinita.

ATTENZIONE

Valori di tensione pericolosi – operare con CAUTELA!



9.2.3 Rumore di Fondo Eccessivo

1. Controllare eventuali perdite nei sistemi pneumatici come descritto nella Sezione 9.3.12.
2. Accertarsi che i valori della Temperatura e della Pressione di Campionamento, della Temperatura della Lampada Fotometrica e della Portata di Campionamento, siano corretti. Controllare e regolare se necessario
3. Potrebbe essere necessario sostituire la Lampada UV. Se è disponibile una lampada di ricambio, sostituirla e controllare il rumore di fondo. Se la lampada di ricambio non fosse disponibile, contattare la fabbrica per avere assistenza.
4. Scollegare la lampada e ricollegarla in senso contrario. Se l'eccessivo rumore scompare, sostituire la lampada o l'alimentatore; cambiare la PROM per aggiornare il software.

9.2.4 Lettura Instabile dello Span

1. Controllare eventuali perdite nei sistemi pneumatici, come descritto nella Sezione 9.3.12.
2. Assicurarci del corretto funzionamento della Valvola di Commutazione Principale e dell'Assorbitore d'Ozono, come descritto nella Sezione 9.3.6.
3. Controllare che il filtro del particolato non sia sporco e sostituirlo, se necessario, come descritto nella Sezione 8.2.
4. Controllare la presenza di sporco nei componenti del sistema pneumatico e pulirli o sostituirli, come descritto nella Sezione 9.3.12.
5. Controllare la corretta regolazione dell'elettronica del DAC e dell'ADC seguendo le procedure descritte nella Sezione 9.3.4.
5. Accertarsi che i valori della Temperatura, della Pressione e della Portata di Campionamento siano corretti. Controllare e regolare se necessario.

9.2.5 Lettura Instabile dello Zero

1. Controllare eventuali perdite nei sistemi pneumatici come descritto nella Sezione 9.3.12.
2. Accertarsi che il gas di Zero non contenga Ozono.
3. Controllare che il filtro del particolato non sia sporco e sostituirlo, se necessario, come descritto nella Sezione 8.2.
4. Accertarsi che la Lampada Fotometrica sia ben inserita nella sede e che la ghiera di fissaggio sia ben serrata.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

5. Controllare la presenza di sporco nella Cella di Lettura e/o nelle linee del sistema pneumatico. Pulire, se necessario, come descritto nella Sezione 8.4.
6. Scollegare la linea di scarico dal banco ottico (la linea pneumatica all'estremità del banco ottico in corrispondenza della parte superiore della lampada) e chiudere l'attacco sul banco. Se la lettura rimane disturbata, il problema riguarda una delle sezioni di elettronica dello strumento. Se il disturbo scompare, il problema riguarda il sistema pneumatico.

9.2.6 Impossibilità di Regolare il Valore di Span

1. Accertarsi che la sorgente del gas di span sia accurata – questo è il problema principale rilevato dal nostro servizio di assistenza tecnica.
2. Controllare eventuali perdite nei sistemi pneumatici, come descritto nella Sezione 9.3.12.
3. Assicurarci del corretto funzionamento della Valvola di Commutazione Principale e dell'Assorbitore d'Ozono, come descritto nella Sezione 9.3.6.
4. Controllare che il filtro del particolato non sia sporco e sostituirlo, se necessario, come descritto nella Sezione 8.2.
5. Controllare la presenza di sporco nei componenti del sistema pneumatico e pulirli o sostituirli, come descritto nella Sezione 9.3.12.
6. Controllare la corretta regolazione dell'elettronica del DAC e dell'ADC seguendo le procedure descritte nella Sezione 9.3.4.
7. Accertarsi che i valori della Temperatura, della Pressione e della Portata di Campionamento siano corretti. Controllare e regolare se necessario.

9.2.7 Impossibilità di Regolare lo Zero

1. Controllare eventuali perdite nel sistema pneumatico come descritto nella Sezione 9.3.12.
2. Accertarsi che il gas di Zero non contenga Ozono. Mettere un assorbitore a carbone attivo sulla linea di campionamento.
3. Controllare che il filtro del particolato non sia sporco e sostituirlo, se necessario, come descritto nella Sezione 8.2.

9.2.8 Il Valore dell'Uscita Analogica non Corrisponde alla Concentrazione Visualizzata sul Display

1. Accertarsi che il valore di compensazione per il DAC sia impostato a zero. Consultare la Sezione 9.1.3.3.
2. Effettuare una calibrazione del DAC e una regolazione del Segnale di Corrente Buia seguendo le procedure descritte nelle Sezioni 9.2 e 9.3.5.
3. Effettuare il test dell'uscita analogica premendo i tasti SETUP-MORE-DIAG, e scorrendo il menu fino a selezionare la voce di test relativa.

9.3 Guida alla Ricerca e Risoluzione dei Problemi ed alle Regolazioni per i Sottosistemi

9.3.1 Computer, Display, Tastiera

Quando l'analizzatore viene acceso, dovrebbe entrare in funzione il display sul pannello centrale ed illuminarsi il LED verde contrassegnato con "Sample". Se questo non avviene e se l'alimentazione DC è corretta (vedere la Sezione 9.3.8), è perché la CPU o il display sono guasti. Per determinare quale modulo sia difettoso, seguire le seguenti procedure:

9.3.1.1 Tastiera del Pannello Frontale

Durante il regolare funzionamento dell'Analizzatore, la pressione del tasto all'estrema destra della tastiera dovrebbe cambiare la modalità operativa visualizzata. Se così non fosse, controllare:

1. Le connessioni dei cavi.
2. Il funzionamento della CPU e del Display (vedere Sezione 9.3.1)
3. Se questi controlli non dovessero evidenziare alcun problema, è probabile che la tastiera sia difettosa e debba essere sostituita.

9.3.1.2 Display del Pannello Frontale

1. Spegnerne lo strumento
2. Rimuovere il cavo a nastro che collega il Display alla CPU
3. Accendere lo strumento
4. In corrispondenza dell'angolo superiore sinistro del display dovrebbe essere visualizzato un cursore. Se così non fosse, il display è difettoso e deve essere sostituito. Se il cursore viene visualizzato, è probabile che la CPU sia guasta.

9.3.1.3 Scheda del Computer

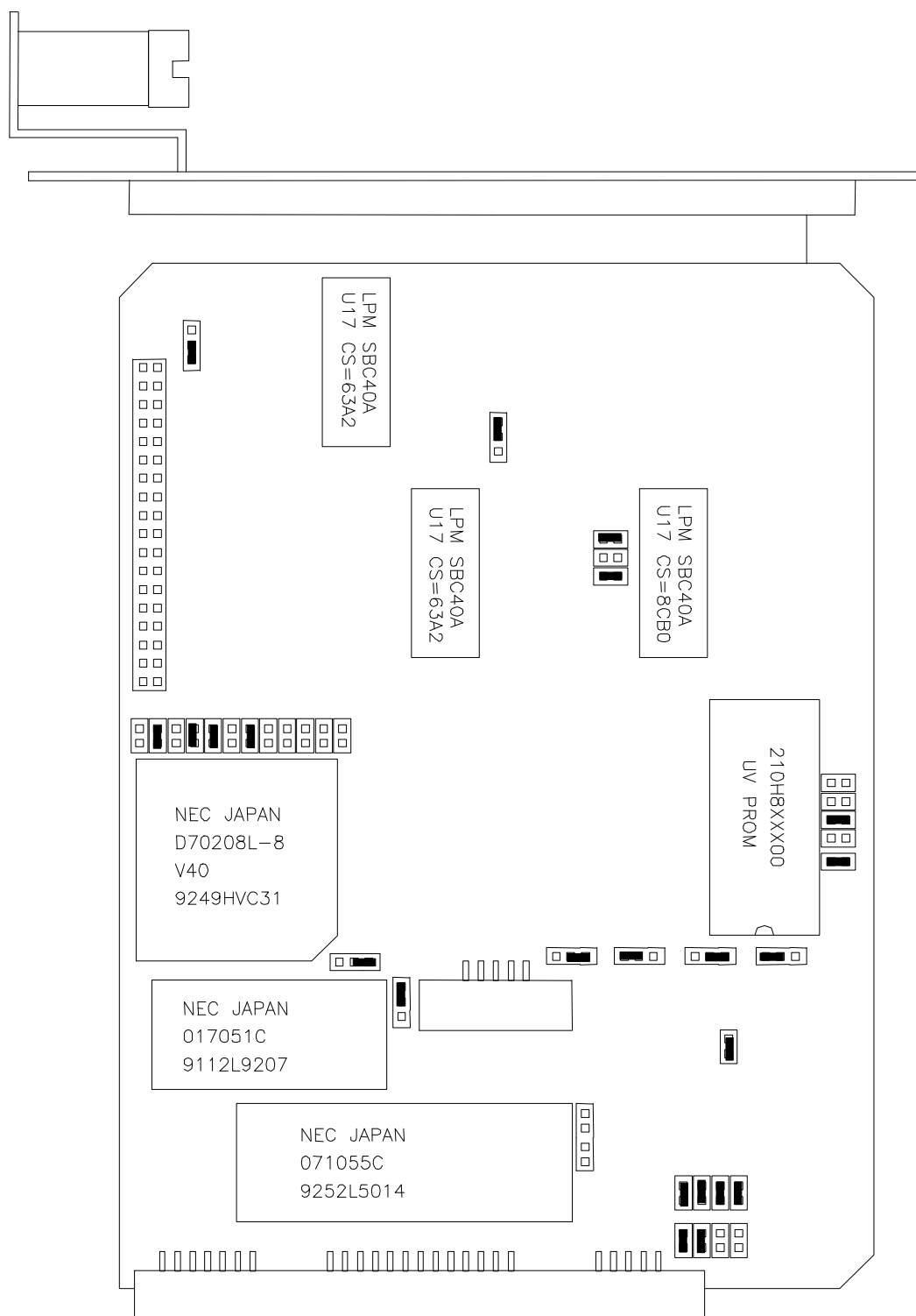
L'SBC40 è un computer progettato per applicazioni di controllo strumentale. Consiste di un microprocessore 8080 a 16 bit, di due porte seriali ed una parallela, di un bus standard, e di quattro alloggiamenti di memoria. Gli alloggiamenti di memoria consistono in: una ROM da 256k, che contiene il codice del sistema operativo multitasking e delle applicazioni, una Eprom da 8k, che contiene le variabili di configurazione, una RAM da 256k, che contiene i dati elaborati dallo strumento, ed un orologio che viene utilizzato per le operazioni temporizzate effettuate dallo strumento. Il funzionamento di questa scheda è piuttosto complesso. Non è possibile effettuare in campo una verifica completa del suo funzionamento. In Figura 9-1 è mostrato lo schema della scheda.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Come nel caso del display, ci si può assicurare del corretto funzionamento della CPU con un semplice test:

1. Localizzare la CPU sulla scheda madre facendo riferimento alla Figura 2-3.
2. Accendere lo strumento.
3. Localizzare il LED di colore rosso in corrispondenza dell'angolo superiore sinistro della scheda.
4. Dovrebbe lampeggiare con una frequenza di circa una volta al secondo.
5. Questo indica che la scheda è alimentata e sta eseguendo le istruzioni.
6. All'accensione, la CPU esegue un ciclo automatico di controllo della RAM, della EEPROM e di altre funzioni. Nel caso rilevasse un guasto, questo verrebbe visualizzato sul display del pannello frontale.

Il controllo e il funzionamento della porta RS-232 della CPU è descritto nella Sezione 9.3.3. È possibile che il chip UART possa funzionare in modo anomalo per le porte di ingresso o di uscita o per entrambe.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G**Figura 9-1: Impostazione dei Jumper sulla Scheda della CPU**

9.3.2 Scheda Submux/I2C

Questa scheda è montata come una scheda di mezza lunghezza sulla scheda della CPU. Assolve a due compiti: il primo è quello di trasmettere i segnali digitali provenienti dalla CPU alla scheda di stato operativo del pannello posteriore, ed il secondo luogo di convertire il valore di resistenza del termistore in una tensione da inviare alla scheda madre, e quindi alla scheda di conversione V/F. Il numero digitalizzato è inviato alla CPU per essere misurato e linearizzato.

9.3.2.1 Sezione di Amplificazione della Temperatura

Alla scheda sono collegati quattro termistori per mezzo del connettore P2. Un singolo termistore viene selezionato dalle linee P1 MSC1 e MSC0, che sono quindi decodificate da U2. Il multiplexer analogico U4 seleziona il segnale appropriato, e lo indirizza a U7 per condizionarlo e misurarlo, e quindi inviarlo attraverso P2 alla scheda V/F.

Le temperature che vengono misurate sono:

1. La Temperatura Interna dello Strumento
2. La Temperatura di Campionamento
3. La Temperatura del Generatore d'Ozono
4. La Temperatura del Banco Ottico

Il corretto funzionamento di questa sezione della scheda può essere verificato controllando le temperature con le funzioni di TEST del pannello frontale. Ogni valore di tensione letto dalla scheda V/F può essere controllato utilizzando la funzione SIGNAL I/O del menu di DIAGNOSTICA.

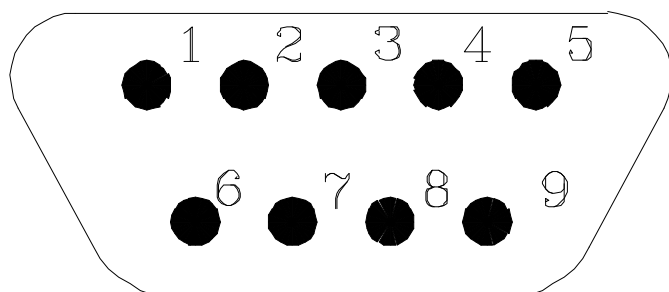
9.3.2.2 Sezione del Bus Seriale della Scheda I2C

La seconda sezione di questa scheda riceve il segnale digitale dalla CPU attraverso il connettore P1 e lo trasmette a U1, che lo ordina sequenzialmente e lo invia alla scheda del pannello posteriore attraverso P2.

La CPU controlla in continuo l'integrità del bus della scheda I2C inviando dei comandi al "dispositivo asservito" sul pannello posteriore ogni 30 secondi e verificando la validità della risposta. Se il controllo ha esito negativo, viene inviato un messaggio d'allarme al pannello frontale ed alla porta RS-232.

Messaggio d'allarme visualizzato sul pannello frontale: REAR PANEL NOT DETECTED

Messaggio inviato alla porta RS-232 : WRPANELDET – REAR PANEL NOT DETECTED



PIEDINI

PIEDINO	FUNZIONE
2	DATI TX ¹
3	DATI RX ¹
5	SIG. DI TERRA
7	DSR
8	RTS

RS - 232 - PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE

19,200 BAUD DI DEFAULT *

8 BIT DI DATI

1 BIT DI STOP

NESSUNA PARITÀ

* IMPOSTABILE: 300 - 19,200 BAUD

¹ COMMUTATORE IMPOSTABILE SULLA SCHEDA DELLE CONNESSIONI NEL PANNELLO POSTERIORE

Figura 9-2: Assegnazione dei Piedini della Porta RS-232

9.3.3 Comunicazioni attraverso l'Interfaccia RS-232

9.3.3.1 Procedure Diagnostiche dell'Interfaccia RS-232

Gli Analizzatori API utilizzano il protocollo di comunicazione RS-232 per permetterne il collegamento ad apparecchiature controllate da computer. L'interfaccia RS-232 è utilizzata da diversi anni e, man mano che le apparecchiature sono diventate più complesse, i collegamenti tra le diverse tipologie di hardware sono diventati sempre più difficili. Generalmente, ogni costruttore rispetta scrupolosamente i requisiti di temporizzazione e di segnale previsti dal protocollo. I problemi nascono con i connettori e gli schemi di cablaggio per collegare l'analizzatore ad altri dispositivi. Esaminare la Figura 9-2 per l'assegnazione dei piedini.

9.3.3.2 Collegamenti dell'Interfaccia RS-232

Connettori:

I problemi principali sono due. Il primo è l'incompatibilità fisica dei connettori. Il secondo è il loro cablaggio. Tenteremo di fornire alcune linee guida per collegare gli analizzatori API alle altre apparecchiature.

Esiste un'ampia varietà di connettori e cavi che sono venduti per funzionare con il protocollo RS-232. Questo è dovuto al fatto che, negli anni, i componenti elettronici sono diminuiti di dimensione ed i connettori sono stati rimpiccioliti per adattarsi all'elettronica.

I Cavi e gli Adattatori possono essere suddivisi nelle seguenti 4 tipologie principali:

1. Cavi – i cavi sono disponibili in diverse lunghezze da 15 a 120 cm. Nella maggior parte dei casi hanno un connettore maschio ad un'estremità ed un connettore femmina all'altra. Il tipo di questi connettori è quello che caratterizza sia i cavi che gli adattatori. Per esempio il cavo fornito con l'analizzatore permette di collegare un terminale femmina DB-9 con uno maschio DB-25. La maggior parte dei cavi non contiene un Null modem.
2. Scambiatori accoppiati (Gender) – convertono un connettore maschio in uno femmina o vice versa. Effettuano la conversione SENZA modificare il cablaggio dei piedini.
3. Adattatori – convertono un tipo di spinotto (DB-9) in un altro tipo (DB-25), SENZA modificare il cablaggio.
4. Null modem – in questo caso viene modificato il cablaggio interno, cosicché un dispositivo DTE diventa DCE o vice versa. La principale modifica è lo scambio dei piedini 2 e 3 in modo tale che i dati sono trasmessi e ricevuti su piedini opposti.

ATTENZIONE

I cavi null modem possono avere anche caratteristiche di scambiatore accoppiato (gender) o di adattatore. Quando si deve utilizzare un cavo adattatore porre la MASSIMA ATTENZIONE al cavo da impiegare, specialmente nel caso di combinazione di connettori null modem – adattatore.

**Cablaggio DTE – DCE:**

Col progredire della tecnologia è diventato ambiguo definire quale apparecchiatura debba essere DCE e quale DTE. L'M400A possiede un interruttore che permette di effettuare la commutazione tra DTE e DCE. Una volta che lo strumento viene collegato all'alimentazione ed acceso, il corretto cablaggio viene confermato dall'accensione di ENTRAMBI i LED, rosso e verde, sul pannello posteriore dello strumento. Se si illumina un solo LED, commutare l'interruttore DTE-DCE.

9.3.3.3 Collegamento dell'Analizzatore ad un Modem

I Modem sono configurati come Apparecchiature per la Comunicazione Dati (Data Communications Equipment: DCE). Per collegare l'analizzatore al modem serve unicamente un adattatore diretto. Assicurarsi che nessuno degli adattatori contenga un null modem.

In aggiunta al cablaggio DTE-DCE, i modem possiedono dei piedini che devono essere a predeterminati livelli logici prima che il modem possa trasmettere i dati. Il requisito più comune è che il segnale Pronto a Trasmettere (Ready to Send: RTS) debba essere al livello logico superiore prima che il modem possa trasmettere. L'M400A imposta il piedino 7 (RTS) a 10 volt per abilitare il modem alla trasmissione. DSR e CTS sono impostati al valore di terra.

Accertarsi che, nel modem e nell'analizzatore, le impostazioni della velocità di trasmissione (BAUD rate), della lunghezza della stringa di caratteri e del bit di stop corrispondano; esaminare la Figura 9-2.

Nella modalità di DIAGNOSTICA, utilizzare la funzione di test della porta RS-232 per inviare una sequenza di 1 sec. del carattere "w" attraverso la porta. Si può verificare se l'M400A stia effettivamente trasmettendo osservando il LED rosso posto sul pannello posteriore. Durante la trasmissione dei dati questo LED lampeggia.

Far trasmettere al modem dei dati verso l'analizzatore, il LED verde dovrebbe lampeggiare durante la ricezione dei dati.

Software di Comunicazione Dati per il PC

Per ricevere trasmettere i dati attraverso la porta seriale è necessario acquistare un apposito software. Sono disponibili diversi programmi di questo tipo, noi utilizziamo Hyperterminal. Una volta che sono configurate le variabili nel PROCOMM, ed i connettori sono corretti, sarà possibile comunicare con l'analizzatore. Assicurarsi che il "BAUD rate" dell'analizzatore corrisponda a quello del PROCOMM. Controllarlo con SETUP-MORE-COMM-BAUD, controllare anche i parametri descritti nella Figura 9-2.

9.3.4 Diagnosi e Calibrazione della Scheda di Conversione Vtaggio/Frequenza (V/F)

La scheda V/F 00515 è una scheda complessa, ed, in campo, non è possibile effettuare una verifica completa di tutte le sue funzioni. Qui di seguito vengono descritti alcuni semplici test che servono per assicurarsi del corretto funzionamento complessivo della scheda:

1. Controllare la funzione di TEST - DCPS sul pannello frontale. La lettura dovrebbe essere di circa $2500 \pm 100\text{mV}$. In caso affermativo, il convertitore V/F, con ogni probabilità, sta funzionando correttamente.
2. Effettuare il Test DIAGNOSTICO dell'Uscita Analogica descritto nella Sezione 9.1.3. Le tensioni d'uscita devono succedersi ciclicamente con i valori previsti dal test. Se la scheda non supera questo test, potrebbe essere fuori calibrazione. La calibrazione della scheda V/F è descritta più avanti.
3. Assicurarsi della corretta alimentazione controllando i seguenti valori:

+5V tra TP 4 e TP 5

+15V in TP 1 e TP 3

-15V in TP 2 e TP 3

Nel caso che uno di questi valori di tensione sia sbagliato, controllare l'alimentatore DC secondo quanto descritto nella Sezione 9.3.8.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

- Assicurarsi che tutti i jumper sulla scheda V/F siano impostati correttamente, nel modo seguente:

Tabella 9-6: Jumper della Scheda V/F – Impostazioni di Fabbrica

Impostazioni di Fabbrica dei Jumper	
Jumper	Impostazione
B1	1
B2	1-2
B12	3-4 (0-5V)
B14	2-3 (Abilitato)
B15	Impostato sulla frequenza della linea di alimentazione
JP1	1-2
JP2	1-2

- Facendo riferimento alla Figura 9-3, assicurarsi della corretta impostazione dei commutatori sulla scheda V/F .

NOTA BENE

Modificando la posizione dei commutatori, per l'impostazione dell'intervallo di tensione dell'uscita analogica, sarà necessario effettuare una calibrazione della scheda V/F.

Data la stabilità della moderna elettronica, questa procedura dovrà essere effettuata solamente una volta all'anno, oppure nel caso in cui venga sostituita una delle sottounità principali o quando si cambia l'intervallo di tensione dell'uscita analogica.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Per calibrare il convertitore Analogico-Digitale della scheda V/F, seguire la seguente procedura:

NOTA BENE

L'accuratezza di questa calibrazione dipende unicamente dall'accuratezza del voltmetro digitale impiegato.

1. Premere i tasti **SETUP-MORE-DIAG**.
2. Digitare la password di Diagnostica, premere il tasto **NEXT** fino alla visualizzazione sul display della funzione D/A CALIBRATION e premere **ENTR**.
3. Premere il tasto **ADC** per calibrare il convertitore V/F.
4. Il display dell'M400A visualizzerà "ADJUST ZERO:A/D=xx.x MV." Posizionare la sonda di un voltmetro tra TP3 (AGND) e TP9 (DAC #0) sulla parte superiore della scheda V/F (Vedere lo Schema 00514, Appendice E)
5. Il valore visualizzato dal voltmetro dovrebbe corrispondere ($\pm 20\text{mV}$) al valore rilevabile sul display dell'M400A. Se questo non fosse vero, probabilmente la scheda V/F non è stata configurata correttamente.
6. Agire sul potenziometro di Zero (R27) sulla scheda V/F finché il valore visualizzato sull'M400A corrisponde a quello sul voltmetro con uno scarto massimo di $\pm 2\text{mV}$.

NOTA BENE

Agendo su R27, il valore sul display dell'M400A cambierà, mentre il valore sul voltmetro rimarrà costante.

7. Premere **ENTR**.
8. Il display dell'M400A visualizzerà "ADJUST GAIN:A/D=xx.x MV."
9. Agire sul potenziometro di Span (R31) sulla scheda V/F finché il valore visualizzato sull'M400A corrisponde al valore sul voltmetro con uno scarto massimo di $\pm 20\text{mV}$.
10. Premere **ENTR**.
11. A questo punto l'ADC è calibrato e l'M400A calibrerà automaticamente tutti i DAC. Questo processo richiede solo alcuni secondi.
12. Premere 4 volte il tasto **EXIT** per tornare al menu di campionamento.

9.3.4.1 Modifica degli Intervalli di Tensione di Uscita

Gli intervalli di tensione di uscita sono impostati per mezzo dei commutatori sulla scheda V/F. Per modificare l'intervallo di tensione per le uscite analogiche:

1. **Spegnere lo strumento.** Togliere la copertura. Localizzare la scheda V/F, posizionata nella parte anteriore dell'analizzatore, utilizzando la Figura 2-3.
2. Identificare i commutatori lungo il margine superiore della scheda. Selezionare l'intervallo di tensione desiderato come da Figura 9-3.
3. Ricalibrare l'ADC come precedentemente descritto.

NOTA BENE

**Per regolare la compensazione per il registratore,
consultare la Sezione 9.1.3.3.**

NOTA BENE

**Non cercare di modificare l'intervallo di tensione per il DAC3 (S4).
Così facendo si avrebbe un funzionamento anomalo
del generatore d'ozono del dispositivo IZS.**

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

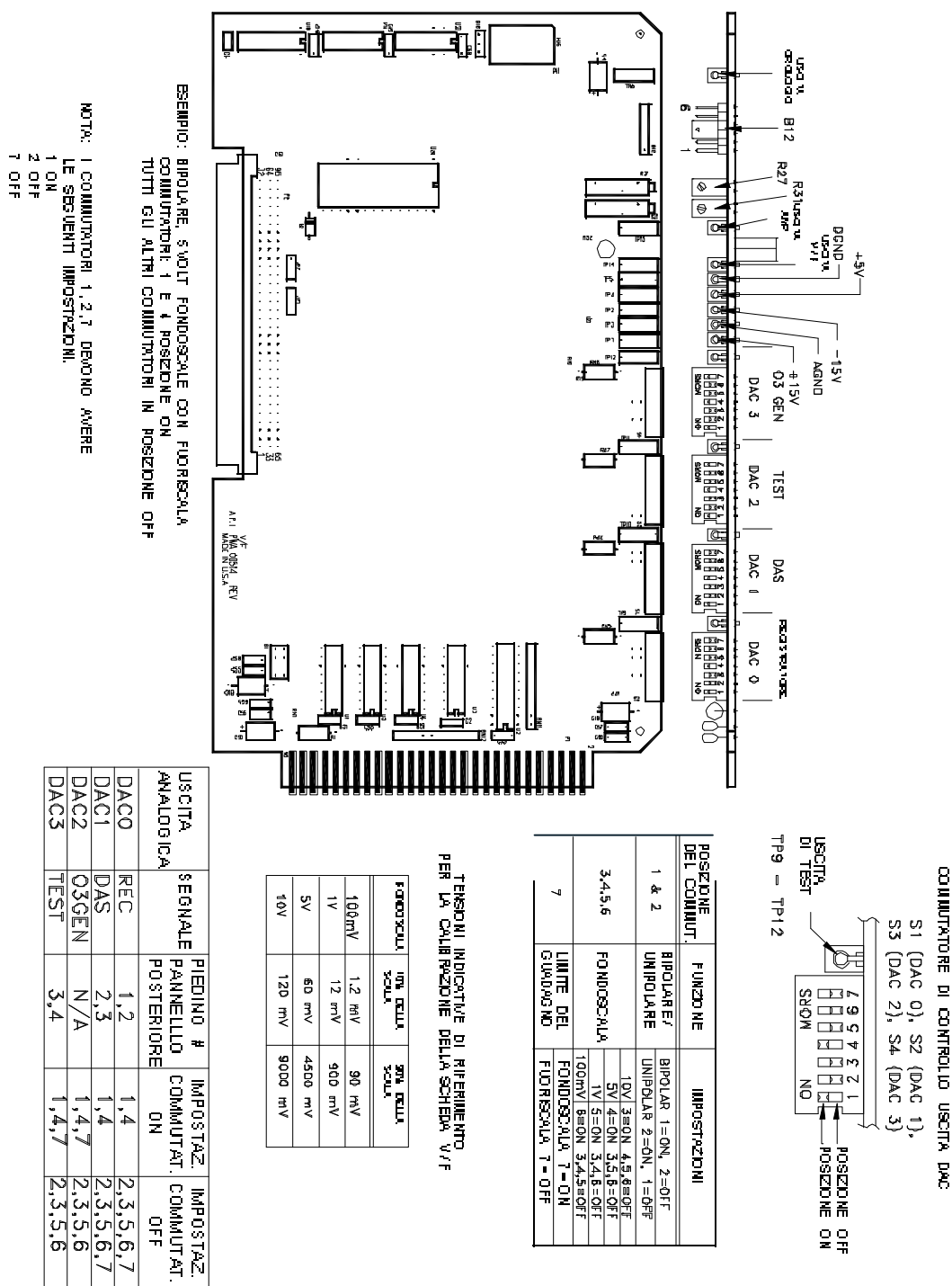


Figura 9-3: Impostazioni della Scheda V/F

9.3.5 Banco Ottico

9.3.5.1 Diagnosi e Regolazione dell'Alimentazione della Lampada Fotometrica.

Il funzionamento complessivo della lampada fotometrica e del rivelatore può essere determinato osservando il valore della funzione di test O₃ REF. Quando l'analizzatore ha raggiunto la temperatura d'esercizio (da 15 min. a 30 min. dopo l'accensione), questo valore fornisce una buona indicazione dello stato di funzionamento della Lampada e del Rivelatore, come è mostrato in Tabella 9-7.

Tabella 9-7: Diagnostica della Lampada Fotometrica UV e del Rivelatore

Valore di O ₃ REF	Significato
Da 4700 mV a 5000 mV	La Lampada Fotometrica ed il Rivelatore sono in funzione, ma devono essere regolati
Da 4000 mV a 4700 mV	La Lampada Fotometrica ed il Rivelatore funzionano correttamente; non è richiesta alcuna regolazione
Da 2500 mV a 4000 mV	La Lampada Fotometrica ed il Rivelatore sono in funzione. Sarebbe utile, ma non necessaria, una regolazione
Da 175 mV a 2500 mV	La Lampada Fotometrica ed il Rivelatore sono in funzione, ma devono essere regolati
Da 75 mV a 175 mV	La Lampada Fotometrica o il Rivelatore non sta funzionando
Meno di 75 mV	Il Preamplificatore del Rivelatore o la Scheda V/F è guasto o non è collegato

Controllo dell'Alimentatore della Lampada

Nelle tavole 01217 e 01218 dell'Appendice E, sono riportati il diagramma schematico e fisico dell'Alimentatore della Lampada.

Non sempre è possibile determinare se un certo problema dipenda dalla Lampada UV o dal suo Alimentatore. In ogni caso, la seguente procedura descrive un test sufficientemente sicuro del funzionamento di questo Alimentatore.

PERICOLO

Alta tensione – fare ATTENZIONE!



Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

1. Sconnettere il terminale del cavo in J1 sull'Alimentatore della Lampada ed assicurarsi che la tensione tra gli spinotti 1 e 2 del connettore sia di +24VDC. Se così non fosse, controllare il Modulo d'Alimentazione come descritto nella Sezione 9.3.8.
2. Rimuovere la copertura dell'Alimentatore della Lampada e controllare il seguente valore di tensione:

+24VDC tra TP1 e TP14
3. Se questa tensione non è quella corretta, L'Alimentatore della Lampada è guasto e deve essere sostituito.

Se il valore misurato è quello corretto, è più probabile che il problema rilevato sia dovuto alla Lampada UV piuttosto che al suo Alimentatore. Sostituire la Lampada e, se il problema persiste, sostituire anche il suo Alimentatore.

Regolazioni Necessarie o Utili

Regolare la Lampada ed il Preamplificatore del Rivelatore come descritto nella Sezione 9.3.5. Se, a seguito della regolazione, non è ancora possibile ottenere un valore soddisfacente della funzione di test O₃ REF, è possibile che la lampada si sia deteriorata oltre il suo intervallo di utilizzo utile e debba essere sostituita.

ATTENZIONE

Emissione di luce UV. Non fissare direttamente la lampada UV perché la luce UV può causare danni alla vista. Utilizzare sempre occhiali con filtro UV o guardare attraverso un vetro.



Guasti della Lampada o del Rivelatore

Un valore di O₃ REF di circa 125mV generalmente indica un guasto della lampada fotometrica o del rivelatore. Per determinare quale componente si è guastato, rimuovere la copertura superiore del banco ottico ed osservare l'estremità della cella di quarzo dalla parte della lampada. Se è visibile una luce azzurrina, la lampada sta funzionando e quindi il guasto è del rivelatore, che deve essere sostituito. Se la luce non è visibile, è necessario controllare l'alimentatore della lampada, come descritto in questa Sezione. Se il controllo dell'alimentatore non rileva alcun guasto, la lampada è guasta e deve essere sostituita.

NOTA BENE

In condizioni ambientali di bassa temperatura, l'accensione della lampada richiede un periodo di preriscaldamento, che può durare da 5 a 15 minuti. Attendere questo periodo prima di considerare anomalo il funzionamento della lampada o del rivelatore.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Regolare la tensione di eccitazione dell'alimentatore della lampada nel modo seguente:

1. Togliere la copertura dell'alimentatore della lampada. Collegare un voltmetro digitale tra TP7 e TP14 e regolare il potenziometro (RV1) per avere una lettura di 20 volt $\pm$ 1 volt sul voltmetro.
2. Togliere il tappo sulla copertura del preamplificatore del rivelatore. Ruotare il potenziometro 25 giri in senso orario e quindi 5 giri in senso antiorario.
3. Regolare il posizionamento della lampada fotometrica operando nel modo seguente:
 - A. Sul pannello frontale dello strumento, premere il tasto **TEST** fino alla visualizzazione del parametro O₃ REF=XXXXX.
 - B. Allentare manualmente la vite di fissaggio della lampada e ruotare la lampada fino ad avere sul display un valore di 4500 mV $\pm$ 320 mV per il parametro O₃ REF. Serrare la vite di fissaggio. (L'escursione, che copre l'intero campo di regolazione della lampada, è di ¼ di giro. Il valore del parametro O₃ REF, visualizzato sul display, viene aggiornato ogni sei secondi circa e quindi, per una corretta regolazione, è necessario ruotare la lampada lentamente).
4. Regolare il guadagno del Preamplificatore del Rivelatore UV nel modo seguente:
 - A. Togliere il tappo d'ispezione sulla copertura del Rivelatore, all'estremità anteriore del banco ottico, e regolare il potenziometro (R7) fino ad avere sul display un valore di 4500mV $\pm$ 50mV per il parametro O₃ REF.

ATTENZIONE

Presenza di luce UV. Durante la regolazione non rimuovere la lampada dal suo alloggiamento.



- B. Se non si riesce ancora ad ottenere una lettura di 4500 mV per il parametro O₃ REF, aumentare la tensione di eccitazione della lampada UV agendo sull'alimentatore della lampada come descritto al Punto 1. (In ogni caso, la tensione misurata tra TP7 e TP14 NON deve superare 21 volt.)
5. Ricalibrare la compensazione automatica della Corrente Buia del Rivelatore premendo il tasto **SETUP-MORE-O3-DARK-CAL**. Consultare la Sezione 9.3.5.3 per la procedura di regolazione della corrente buia.

9.3.5.2 Preamplificatore del Rivelatore

Un valore inferiore a 75 mV, del parametro di test O₃ REF, generalmente indica un guasto del Preamplificatore del Rivelatore. Assicurarsi che la scheda V/F stia funzionando correttamente operando come descritto nella Sezione 9.3.4. Se il controllo della scheda V/F non rileva problemi, il Preamplificatore del Rivelatore è guasto e deve essere sostituito.

9.3.5.3 Procedura di Regolazione del Segnale di Corrente Buia

La corrente buia del rivelatore cambia leggermente col passare del tempo. Quindi, questa procedura deve essere eseguita non più di una volta all'anno, quando viene sostituita una delle sottounità principali (come una nuova lampada UV o il suo alimentatore), o quando viene regolato il potenziometro del guadagno sulla scheda del preamplificatore.

Per calibrare il segnale di corrente buia, premere i tasti **SETUP-MORE-O3-DARK-CAL** e l'analizzatore eseguirà il seguente ciclo:

1. Spegne la lampada dell'analizzatore
2. Media 6 letture successive del rivelatore di O₃, prese a distanza di 1 secondo una dall'altra
3. Riaccende la lampada

Questo valore di compensazione viene quindi memorizzato e sottratto da tutte le successive letture del rivelatore.

Per visualizzare il valore attuale della compensazione della corrente buia, premere i tasti **SETUP-MORE-O3-DARK-EDIT**. Alla fine premere il tasto **EXIT**. Per modificare questo valore, ma non per visualizzarlo, è richiesta l'introduzione della password. **ATTENZIONE:** Non modificare la compensazione della corrente buia una volta che è stata calibrata, in quanto lo strumento fornirebbe risultati sbagliati.

9.3.5.4 Temperatura della Lampada Fotometrica

La Lampada UV del Banco Ottico è mantenuta ad una temperatura controllata di 52° C. L'elemento riscaldante ha un diametro di ¼", la temperatura è misurata da un termistore. L'anomalia di funzionamento più comune è che la temperatura diventa troppo elevata quando la temperatura interna dello strumento supera i 52° C.

1. Esaminare le funzioni di TEST per verificare se il controllo dell'elemento riscaldante è impostato alla temperatura corretta.
2. Esaminare il Banco Ottico per verificare se l'elemento riscaldante ed il termistore sono correttamente sistemati nei loro rispettivi alloggiamenti.
3. Controllare l'alimentazione intermittente all'elemento riscaldante, osservando il LED contrassegnato con "Photometer Lamp Heater", sul Modulo di Alimentazione.
4. Utilizzare un voltmetro digitale per controllare se all'elemento riscaldante arriva corrente. La tensione che alimenta l'elemento riscaldante deve essere di 115 VAC, indipendentemente dalla tensione di alimentazione dello strumento. La tensione dovrebbe variare tra 0 e 115 VAC, in modo sincronizzato con l'indicazione del LED sul Modulo di Alimentazione. Se non viene rilevata nessuna tensione, l'interruttore a stato solido nel Modulo di Alimentazione potrebbe essere guasto.

9.3.6 Controllo dell'Assorbitore d'Ozono e della Valvola di Commutazione Principale

Il corretto funzionamento dell'Assorbitore selettivo per l'Ozono e della Valvola di Commutazione principale può essere determinato con la seguente procedura:

1. Introdurre il gas di Zero dalla porta di campionamento, utilizzando sia il dispositivo opzionale IZS che una sorgente esterna del gas di zero, e lasciare stabilizzare l'analizzatore.
2. Controllare la Funzione di Test O₃ REF e prendere nota del suo valore.
3. Introdurre il gas di Span, con una concentrazione di circa 400 ppb, dalla porta di campionamento, utilizzando sia il dispositivo opzionale IZS che una sorgente esterna del gas di span, e lasciare stabilizzare lo strumento
4. Controllare la Funzione di Test O₃ REF e prendere nota del suo valore. Se questo valore è diminuito più di 5mV rispetto a quello con il gas di Zero, o l'Assorbitore d'Ozono non funziona efficacemente o c'è una perdita all'interno della valvola di commutazione principale.

NOTA BENE

Questa verifica può anche essere effettuata utilizzando una concentrazione d'Ozono superiore a 400 ppb. In tal caso, la diminuzione del valore del parametro O₃ REF (in mV) non dovrebbe essere superiore a:
 $O_3 \text{ REV} < 5 * (\text{concentrazione effettiva})/400$.

Per determinare quale dei due problemi si è determinato, escludere dal circuito pneumatico la valvola di commutazione principale scollegando la linea di campionamento, che va dalla valvola al banco ottico, dall'uscita comune della valvola e ricollegandola direttamente all'uscita dell'Assorbitore d'Ozono.

Ripetere i Passi da 1 a 4 sopradescritti. Se, a questo punto, la diminuzione di O₃ REF risulta nei limiti, la valvola di commutazione principale è difettosa e deve essere sostituita o revisionata. Se invece il problema persiste, deve essere sostituito l'assorbitore d'Ozono.

9.3.7 Scheda PCA del Pannello Posteriore dell'Uscita Analogica e dello Stato Operativo

La Scheda PCA del Pannello Posteriore dell'Uscita Analogica e dello Stato Operativo, è una scheda multifunzionale. Le sue funzioni sono:

1. Fornire 3 canali di uscita di tensione analogica/current loop
2. Fornire i segnali di stato operativo dello strumento per mezzo del connettore a 50 piedini
3. Fornire i segnali di chiusura dei contatti per il controllo della calibrazione
4. Provvedere alle comunicazioni attraverso la porta RS-232

La sezione che segue descrive un test per la verifica del funzionamento di ognuna di queste funzioni.

9.3.7.1 Uscite Analogiche

Ci sono 4 canali di uscita analogica. L'attribuzione dei canali è la seguente:

0. Uscita dell'Ozono (O31)
1. Uscita (O32)
2. Eccitazione del Generatore d'Ozono
3. Uscita di TEST (TCH)

Nel menu di DIAGNOSTICA, c'è una funzione di test dell'Uscita Analogica, che invia valori di tensione, con incrementi a gradini, al DAC. Questo test serve per verificare il corretto funzionamento delle uscite analogiche. Fare riferimento alla Sezione 9.1.3.

9.3.7.2 Uscita di Stato Operativo, Chiusura dei Contatti Esterni

L'uscita di stato operativo trasferisce le informazioni sulle condizioni di funzionamento dell'Analizzatore ad un connettore a 50 piedini del pannello posteriore. I dati di stato operativo sono prodotti dalla CPU ed indirizzati ad una scheda intermedia collegata alla CPU, dove sono ordinati in modo seriale e formattati per la scheda I2C. I segnali vengono quindi trasferiti alla scheda del pannello posteriore dello stato operativo dove sono ricevuti e decodificati. Essi sono poi indirizzati ai transistor NPN, che possono far passare 50 ma di corrente continua. Per verificare l'attribuzione dei piedini dell'uscita di stato operativo, consultare la Sezione 5.4.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

La chiusura remota dei contatti può essere impiegata per le seguenti funzioni:

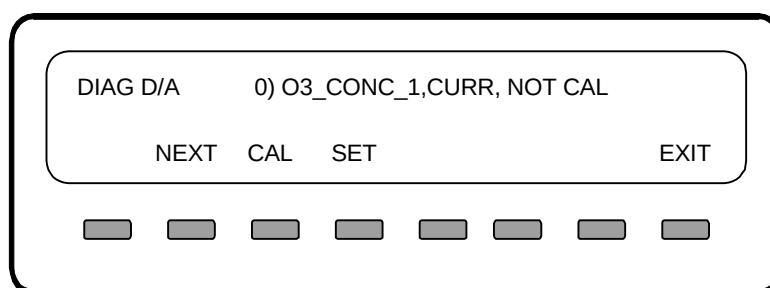
1. Se non sono presenti le opzioni del dispositivo IZS o delle valvole Z/S, la chiusura dei contatti commuta lo strumento nella modalità di calibrazione dello zero o dello span, quando è chiusa.
2. Se sono presenti le valvole Z/S opzionali, la chiusura dei contatti comanda le valvole e commuta lo strumento nella modalità di calibrazione dello zero o dello span, quando è chiusa.
3. Se è presente il dispositivo IZS opzionale, la chiusura dei contatti comanda le valvole ed il sistema di generazione dell'ozono/aria zero ed inoltre commuta lo strumento nella modalità di calibrazione dello zero o dello span, quando è chiusa

Il circuito esterno dovrebbe essere in grado di commutare 12VDC a 50 ma.

9.3.7.3 Uscita di corrente di 20 mA (Opzionale)

Può essere ordinata un'uscita opzionale di corrente che fornisce un'uscita analogica di 0-20mA o 4-20mA sul canale REC. Il canale current loop può essere calibrato in modo indipendente senza influenzare la tensione di uscita. Questa calibrazione deve essere ripetuta ogni volta che si effettua una calibrazione A/D - D/A. Per calibrare l'uscita di corrente, seguire la seguente procedura:

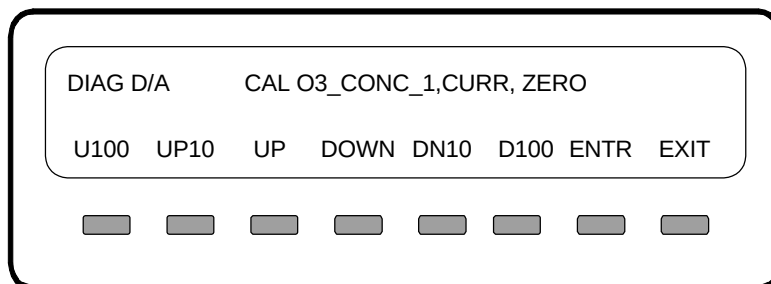
1. Effettuare una calibrazione A/D - D/A come descritto nella Sezione 9.3.4.
2. Collegare all'uscita current loop un Multimetro capace di misurare i milliampere. I connettori dell'uscita di corrente sono localizzati ai piedini 7 e 8 del connettore del pannello posteriore, identificato con "RECORDER". Nota bene: Quando l'uscita di corrente viene misurata con un multimetro, o un dispositivo simile a bassa impedenza, una resistenza da 500-1K ohm deve essere posta in serie allo strumento di misura per simulare un carico. La mancata effettuazione di questa operazione, porterà ad ottenere letture non corrette.
3. Dal pannello frontale, premere i tasti SETUP-MORE-DIAG. Premere NEXT fino alla visualizzazione della funzione D/A CALIBRATION e quindi premere ENTR. Premendo il tasto CFG, le proprietà del canale 0 dell'uscita analogica saranno visualizzate sulla riga superiore del display. Il display dovrebbe visualizzare qualcosa di simile a:



Questo indica che il canale 0 è impostato per l'uscita di corrente e che non è stato calibrato. Se il display visualizza la parola VOLT invece di CURR, allora il canale deve essere impostato per l'uscita di corrente. Per far questo, premere il tasto **SET**, selezionare **CURR** come tipo di uscita, e premere **ENTR**.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

A questo punto premere il tasto **CAL** per iniziare la calibrazione. Il display dovrebbe visualizzare:



Il punto di zero dell'uscita di corrente può ora essere impostato. Premendo UP, UP10 e U100, si aumenterà il punto di zero con incrementi di 1, 10 e 100. Il punto di zero può essere regolato ad un qualsiasi valore tra 0 e 4 milliamp. Quando viene raggiunto il punto di zero desiderato, pari alla lettura del tester, premere il tasto **ENTR**.

4. Il display ora visualizzerà la richiesta di regolare il Guadagno, ovvero il valore di fondo scala dell'uscita current loop. Utilizzando i tasti UP e DOWN, come al punto 4, regolare il valore di fondo scala (generalmente 20ma) e premere **ENTR**. In questo modo viene completata la calibrazione dell'uscita current loop. Premere diverse volte il tasto **EXIT** fino a ritornare al menu di campionamento.

9.3.7.4 Porta RS-232

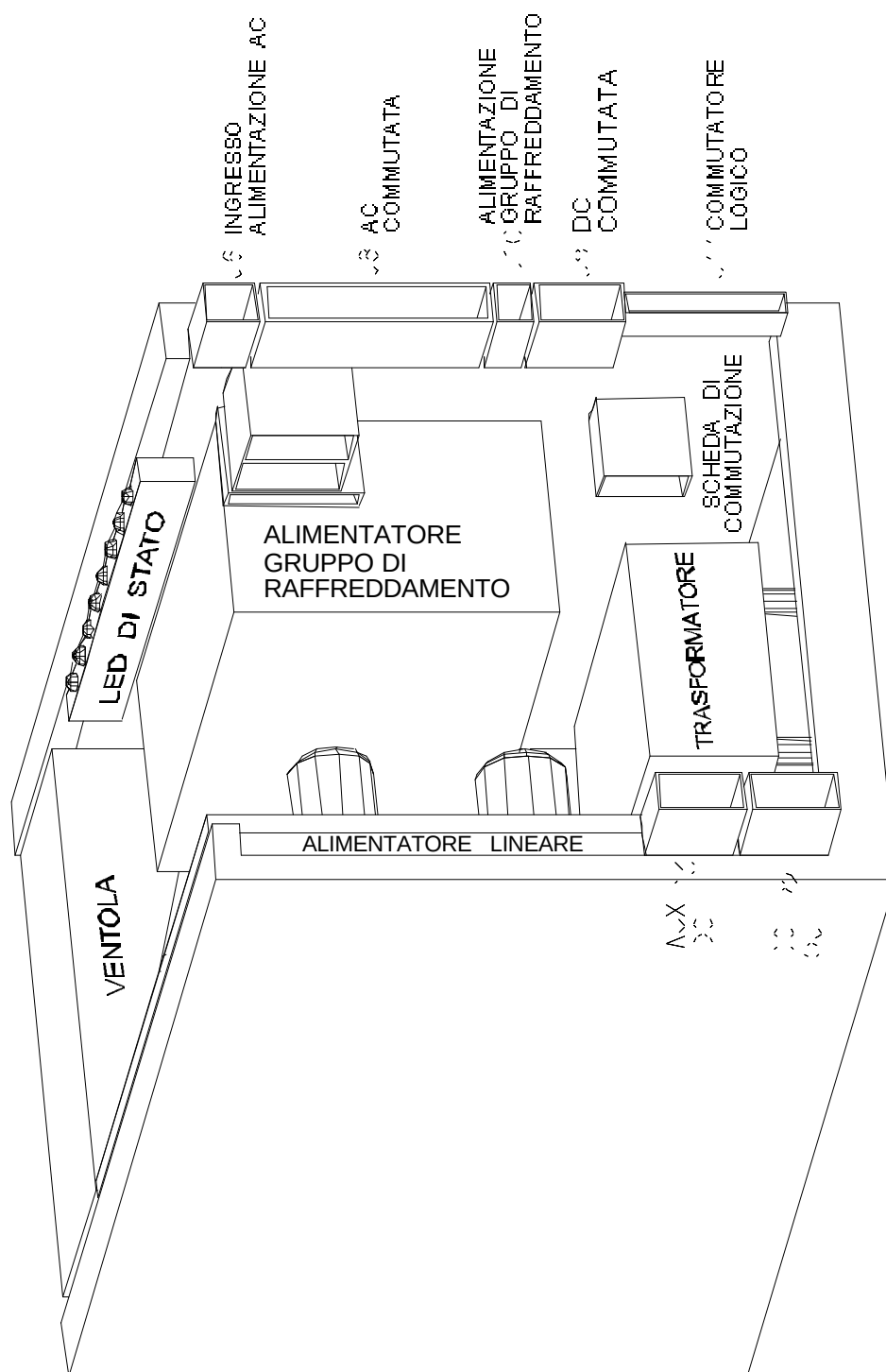
Sulla scheda è presente una porta RS-232. Consultare la Sezione 5.5 per la sua configurazione e diagnosi.

9.3.8 Modulo d'Alimentazione

Il Modulo d'Alimentazione consiste di diverse sottounità descritte in Tabella 9-8.

Tabella 9-8: Sottounità del Modulo d'Alimentazione

Modulo	Descrizione
Scheda di Alimentazione Lineare	La scheda di alimentazione lineare riceve gli ingressi multipli di tensione dal trasformatore e fornisce le uscite a +5, +15, -15, +12 VDC. Le uscite sono inviate ai due connettori esterni, P2 e P3. Vedere la Figura 9-4. L'uscita da +5 serve per alimentare la CPU. Quella da ± 15 è impiegata in diversi punti per alimentare amplificatori e circuiti integrati. L'uscita da +12 alimenta i ventilatori e le valvole.
Alimentatore a Commutazione	L'alimentatore a commutazione fornisce un'uscita di +24 VDC a 2 A, per l'alimentatore della lampada fotometrica UV. L'uscita è disponibile al connettore J10 sulla Scheda di Commutazione. Su questa scheda c'è una resistenza di carico per mantenere stabile la corrente d'uscita quando per l'alimentazione della lampada ne è richiesta solo una piccola quantità.
Scheda di Commutazione	La Scheda di Commutazione svolge diverse funzioni. Riceve i segnali logici dalla scheda V/F e li utilizza per commutare i carichi di 4-115 VAC e 4-12VDC. La scheda contiene anche il punto centrale di collegamento della messa a terra dello strumento. Indirizza l'alimentazione AC e DC come richiesto. Il connettore J2 programma i trasformatori per ricevere correnti d'ingresso di 115, 220, 230, e 240 VAC.
Trasformatori	Nello strumento possono essere presenti 2 trasformatori. Il trasformatore a prese intermedie T1 è presente in ogni M400A e fornisce l'alimentazione alla Scheda di Alimentazione Lineare descritta precedentemente. Un secondo trasformatore T2 viene aggiunto se è richiesto un ingresso d'alimentazione di 220 o 240 VAC. La selezione dell'alimentazione viene effettuata tramite un connettore programmabile P2 che provvede a fornire i corretti collegamenti sia per l'alimentazione nei paesi esteri che per quella locale.
Interruttore di Sicurezza/Accensione	Nel pannello frontale è presente un interruttore che funge sia da interruttore di sicurezza che di accensione. Esso è collegato al Modulo d'Alimentazione attraverso il connettore J6 sulla Scheda di Commutazione. Se viene rilevato un sovraccarico l'interruttore si commuta nella posizione di spento. La riaccensione dello strumento ripristina anche l'interruttore di sicurezza.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G**Figura 9-4: Modulo d'Alimentazione**

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Procedure per la Diagnostica del Modulo d'Alimentazione

La scheda d'Alimentazione Lineare può essere verificata esaminando la funzione di TEST - DCPS sul pannello frontale. La lettura dovrebbe essere di 2500mV $\pm$ 100mV. Se il valore fosse al di fuori di questo intervallo, le singole tensioni d'uscita possono essere controllate sul connettore P3, esaminare il Diagramma Schematico in Appendice per lo schema delle funzioni circuitali di ciascun piedino.

L'Alimentatore a Commutazione può essere verificato esaminando la funzione di TEST - REF VOLTAGE sul pannello frontale. La lettura dovrebbe essere tra 2500 e 4500mV.

La Scheda di Commutazione può essere verificata esaminando i LED diagnostici sul bordo superiore della scheda. La Tabella 9-9 descrive la funzione tipica di ogni LED.

Tabella 9-9: Funzione dei LED del Modulo d'Alimentazione

No.	Funzione	Descrizione
1.	Valvola di selezione Misurazione/Riferimento	Dovrebbe commutare ogni 3 sec. Acceso = Misurazione Spento = Riferimento
2.	Valvola di selezione Campione/Cal	Dovrebbe ACCENDERSI quando vengono premuti i tasti CALZ o CALS.
3.	Nessuna funzione	
4.	Valvola di selezione Zero/Span	Dovrebbe ACCENDERSI quando viene premuto il tasto CALS.
5.	Alimentazione della pompa	Segnala l'alimentazione della pompa di campionamento. Acceso quando lo strumento è in funzione.
6.	Elemento riscaldante della lampada fotometrica	Dovrebbe ACCENDERSI-SPEGNERSI ciclicamente con una frequenza da 5 sec ad 1 min. Acceso in continuo fino al raggiungimento della temperatura d'esercizio.
7.	Elemento riscaldante del dispositivo di controllo della portata	Dovrebbe ACCENDERSI-SPEGNERSI ciclicamente con una frequenza da 5 sec ad 1 min. Acceso in continuo fino al raggiungimento della temperatura d'esercizio.
8.	Elemento riscaldante del Generatore d'Ozono	Dovrebbe ACCENDERSI-SPEGNERSI ciclicamente con una frequenza da 5 sec ad 1 min. Acceso in continuo fino al raggiungimento della temperatura d'esercizio.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

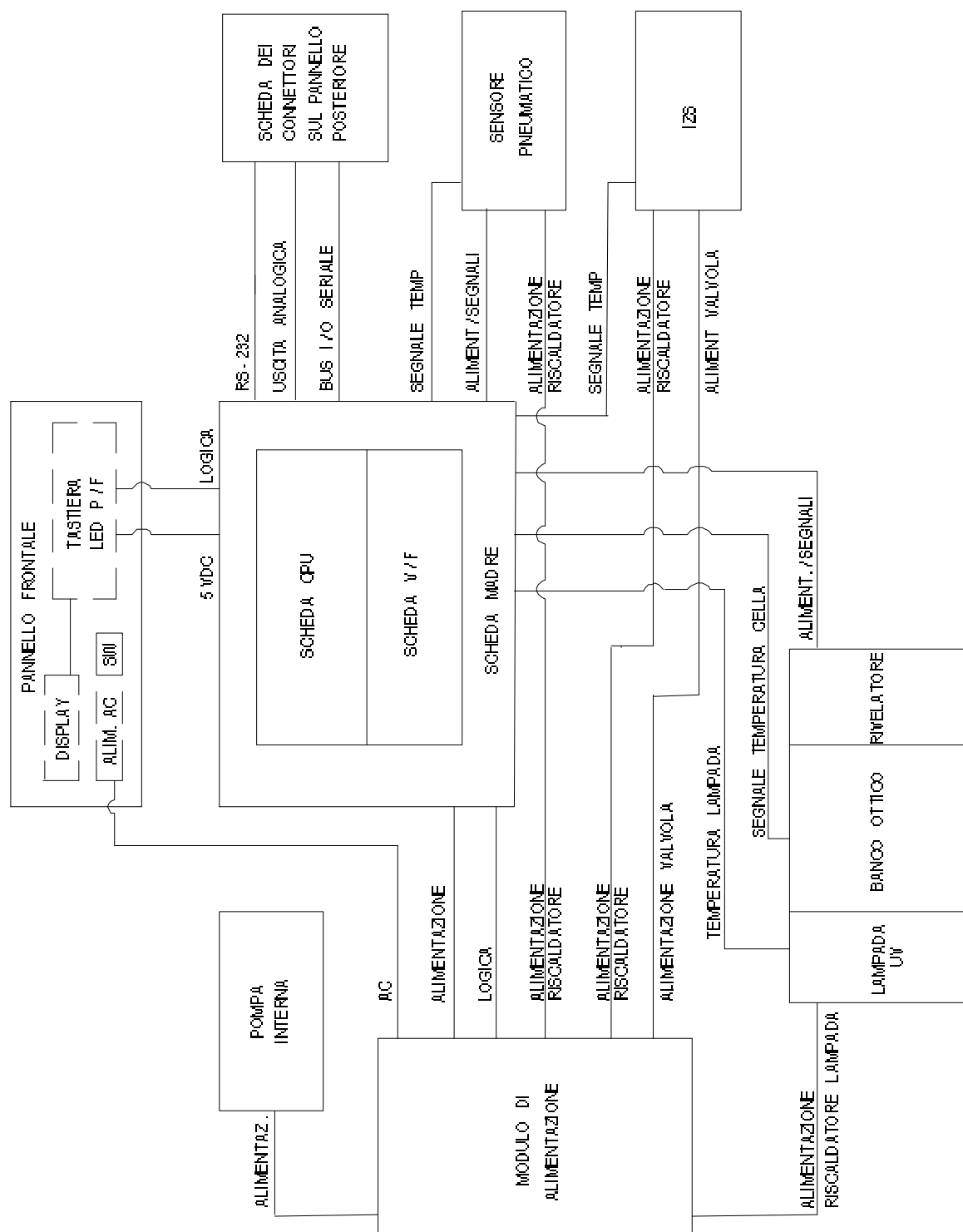


Figura 9-5: Schema Elettrico a Blocchi

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Controllo dei Sottosistemi di Alimentazione

In caso di bisogno, fare riferimento allo schema elettrico a blocchi della Figura 9-5.

1. Verificare che il valore di tensione e di frequenza della linea d'alimentazione d'ingresso sia corretto.
2. Controllare l'interruttore di sicurezza sul pannello posteriore dell'Analizzatore.
3. Controllare la spina d'alimentazione di sicurezza a 3-conduttori sul pannello posteriore dell'Analizzatore.

ATTENZIONE

Nel modulo d'alimentazione sono presenti alte tensioni. Prima di rimuovere o sostituire una qualsiasi parte dello strumento, scollegare sempre il cavo di alimentazione AC.



Verificare la conformità dei valori di tensione DC con le seguenti misure sulla Scheda V/F:

+5V tra TP4 e TP5

+15V tra TP1 e TP3

-15V tra TP2 e TP3

Se uno di questi valori di tensione non corrisponde, controllare il diagramma schematico dell'Alimentatore DC nell'Appendice 11.1.

9.3.9 Guida alla Ricerca ed alla Risoluzione dei Problemi ed alla Diagnosi del Dispositivo IZS Opzionale

9.3.9.1 Lampada del Generatore d'Ozono del Dispositivo IZS

Questa procedura deve essere effettuata solamente quando la lampada viene sostituita o mossa accidentalmente. La procedura permette di regolare la lampada per un funzionamento ottimale del dispositivo IZS e del suo circuito di controllo attivo. Fare riferimento alla Figura 9-6 – Modulo IZS.

1. Entrare nel menu di CONFIGURAZIONE premendo i tasti SETUP-MORE-O3-ADJ. Il circuito di eccitazione della lampada darà un'alimentazione costante di 2.5 V.
2. Se si sta installando una nuova lampada, lasciare stabilizzare l'emissione della lampada per circa 30 min.
3. Selezionare la funzione di Test "O3 GEN" sul display del pannello frontale. Allentare il fissaggio della lampada del modulo IZS e ruotarla fino ad avere una lettura sul display di $2500 \text{ mV} \pm 500 \text{ mV}$.

ATTENZIONE

Presenza di radiazione UV. Non estrarre la lampada dal modulo IZS.



4. Serrare nuovamente le viti che fissano la lampada al generatore d'ozono del dispositivo IZS.
5. Rimuovere il coperchio di accesso dalla copertura del preamplificatore del dispositivo IZS ed agire sul potenziometro per regolare la lettura sul display del pannello frontale a $2500 \text{ mV} \pm 25$.
6. La lampada del dispositivo IZS ed il circuito di controllo a questo punto sono stati regolati. Fare riferimento alla Sezione 9.3.9.2 per terminare la calibrazione del dispositivo IZS.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

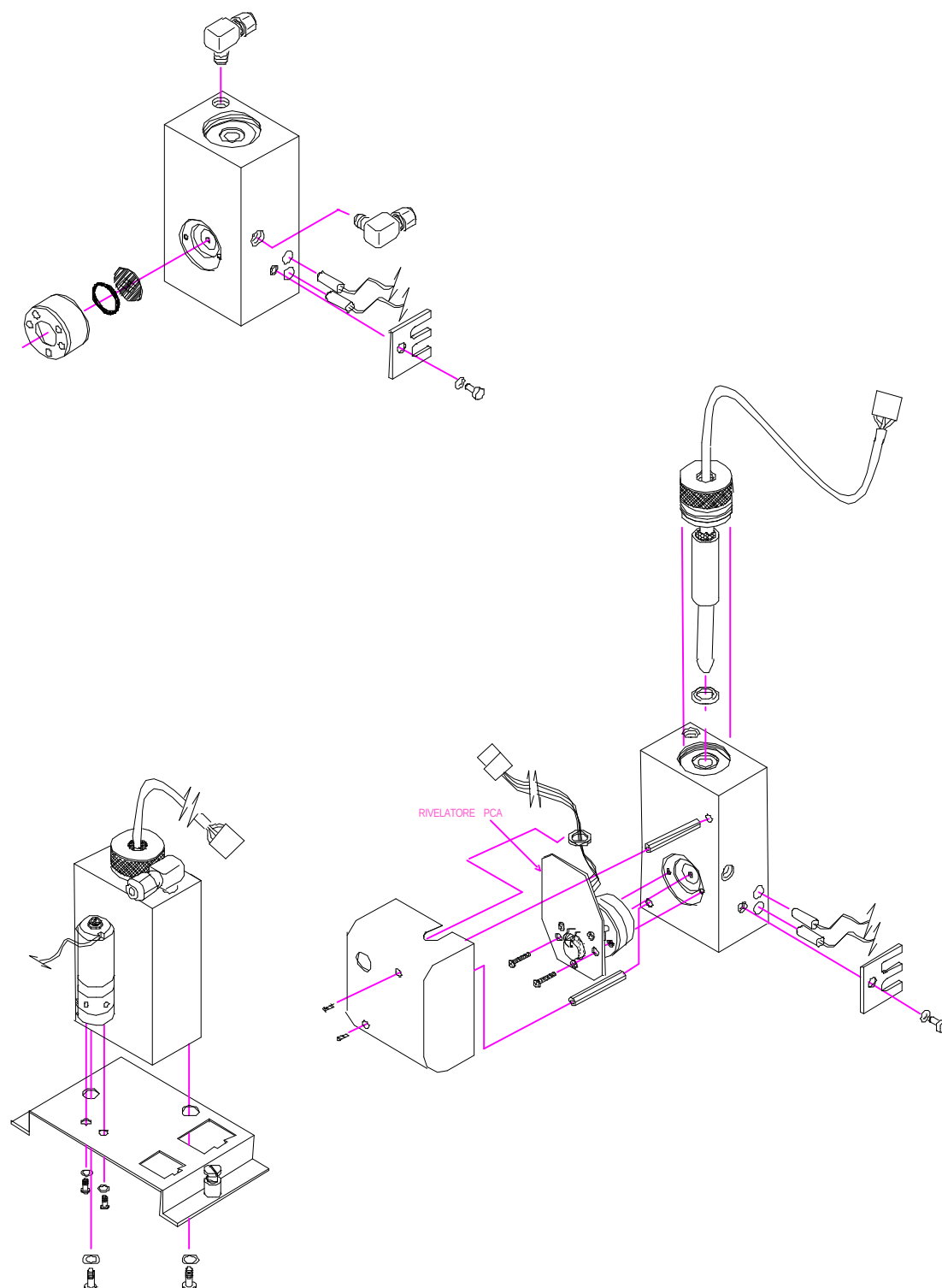


Figura 9-6: Modulo IZS

9.3.9.2 Calibrazione del Generatore d'Ozono del Dispositivo IZS

Il generatore d'ozono del dispositivo IZS può essere calibrato, basandosi sulla calibrazione dell'analizzatore, utilizzando l'unità d'analisi dell'M400A per misurare il gas in uscita dal generatore d'ozono. La procedura di calibrazione del generatore consente all'operatore di introdurre la concentrazione di calibrazione desiderata direttamente in ppb.

Prima di poter effettuare questa procedura, l'M400A deve essere calibrato per mezzo di una sorgente esterna d'ozono, utilizzando uno dei metodi descritti nel Capitolo 7.

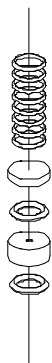
Premere i tasti **SETUP-MORE-DIAG** e scorrere il menu fino a visualizzare la funzione **O3 GEN CALIBRATION** in modo di iniziare il processo di calibrazione, che avviene nel modo seguente:

1. L'M400A misura il segnale di riferimento e la concentrazione di O₃, a 6 diversi valori della corrente di eccitazione della lampada del dispositivo IZS: 400, 600, 800, 1000, 2000, e 5000 mV.
2. Per ogni punto, lo strumento invia la corrente di eccitazione impostata ed attende 10 minuti per far stabilizzare la lettura dell'M400A. Quindi effettua due letture e le memorizza in una tabella per un eventuale futuro impiego.
3. L'avanzamento della calibrazione può essere seguito sul display dell'analizzatore, che visualizza, in %, la parte già effettuata. L'intera calibrazione richiede 1 ora (6 punti x 10 minuti/punto).
4. La calibrazione può essere fatta abortire premendo il tasto EXIT. Questa operazione, in ogni caso, non ripristina i valori già calcolati, inseriti in tabella, con quelli preesistenti. Se il tasto EXIT viene premuto nei primi 10 minuti della calibrazione, nessuno dei punti di calibrazione verrà modificato.
5. Se la procedura di calibrazione viene eseguita interamente, il dispositivo IZS sarà pronto per l'uso.

9.3.9.3 Rivelatore di Riferimento Opzionale di Regolazione del Dispositivo IZS

Il Regolatore Opzionale di Zero/Span Interno rileva l'intensità dell'emissione della lampada del generatore d'ozono del dispositivo IZS e utilizza questo segnale per controllare la corrente di eccitazione della lampada stessa. Questa unità opzionale consente di ottenere concentrazioni d'ozono molto stabili e ripetibili. Se questa unità opzionale è presente, per attivarla premere i tasti **SETUP-MORE-O3-MODE-REF-ENTR**.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G



DETTAGLIO A

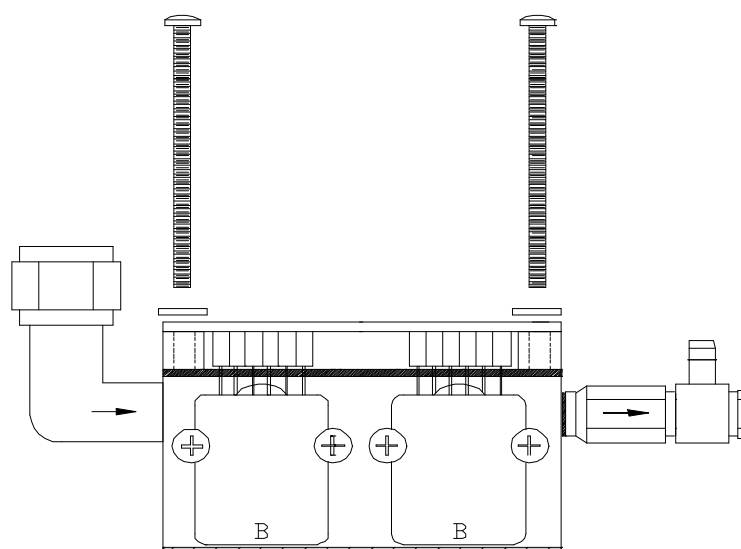
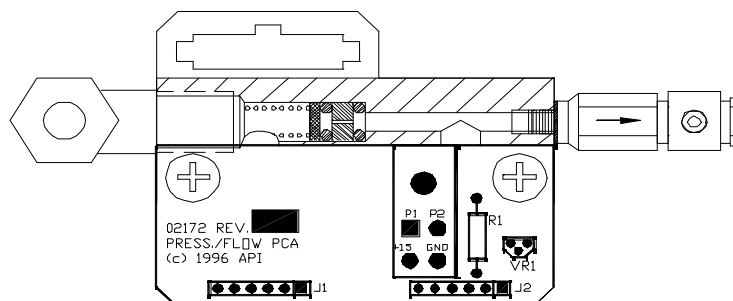


Figura 9-7: Modulo del Sensore di Pressione/Portata

9.3.10 Sensore di Pressione/Portata

Il Modello 400A utilizza un orifizio tarato a monte della pompa di campionamento, al fine di garantire un flusso di gas stabile attraverso l'analizzatore. Il modulo è mostrato in Figura 9-7. La portata è calcolata misurando la pressione e la temperatura a monte dell'orifizio tarato e correggendo il valore di portata nominale attraverso l'orifizio, con l'equazione dei gas ideali. Viene anche misurata la pressione a valle, per verificare che le condizioni di portata critica siano rispettate.

Quando viene diagnosticato un problema di flusso, la portata di campionamento dovrebbe essere misurata collegando all'ingresso del campione un flussimetro calibrato in modo indipendente. Qui di seguito sono elencate alcune delle possibili condizioni di funzionamento anomalo e le relative soluzioni:

Displayed flow = "XXXX"

Questo messaggio d'allarme indica che la condizione di portata critica non è stata rispettata. Questa condizione impone che il rapporto tra la pressione a valle e quella a monte debba essere uguale o maggiore a 0.53. Ci sono due situazioni che possono causare questa anomalia: un'ostruzione a monte o una perdita di vuoto a valle dell'orifizio. Per determinare quale delle due condizioni si è verificata, visualizzare sul display del pannello frontale le funzioni di test SAMPLE PRESSURE e VACUUM. Se la lettura della pressione di campionamento risulta bassa in modo anomalo, il problema è causato molto probabilmente da un'ostruzione a monte dell'orifizio. Per prima cosa, controllare il filtro sulla linea di campionamento ed accertarsi che non sia intasato, successivamente verificare sistematicamente tutti gli altri componenti a monte dell'orifizio per assicurarsi che non siano ostruiti. Se la lettura della pressione di campionamento è normale ma quella del vuoto è più della metà del valore della pressione di campionamento, è molto probabile che la membrana della pompa sia usurata e debba essere sostituita.

La Portata Reale Non Corrisponde alla Portata Visualizzata

Se la portata reale misurata non corrisponde a quella visualizzata, ma il suo valore cade nell'intervallo di 720-880 cc/min, la misurazione della portata può essere calibrata dal pannello frontale nel modo descritto nella Sezione 9.3.10.1.

9.3.10.1 Calibrazione della Portata

Per calibrare la misurazione della portata, collegare all'ingresso del campione un flussometro calibrato in modo indipendente. Dal pannello frontale, premere i tasti **SETUP-MORE-DIAG**. Premere **NEXT** fino alla visualizzazione della funzione FLOW CALIBRATION e premere **ENTR**. Utilizzando la tastiera, digitare la portata misurata e premere **ENTR**. Il valore della funzione di test SAMPLE FLOW dovrebbe ora essere praticamente corrispondente alla portata misurata.

9.3.11 Valvole Z/S Opzionali

Le Valvole Z/S Opzionali consentono all'utilizzatore di collegare i gas di zero e di span ad ingressi separati sul pannello posteriore. I gas di calibrazione sono introdotti nello strumento attraverso 2 valvole.

La verifica di queste valvole può essere effettuata nel modo seguente:

1. Premendo il tasto CALZ, sul pannello frontale, viene eccitata la valvola di selezione Campione/Cal, interrompendo il flusso del campione ed introducendo nello strumento l'aria zero attraverso la valvola di selezione Zero/Span diseccitata.
2. Premendo il tasto CALS, sul pannello frontale, vengono eccitate le valvole di selezione Campione/Cal e Zero/Span, interrompendo il flusso del campione ed introducendo nello strumento il gas di calibrazione attraverso la valvola di selezione Zero/Span eccitata.
3. Il funzionamento di queste due valvole può anche essere controllato utilizzando il sottomenu dei SEGNALI DI I/O del menu di DIAGNOSTICA.

9.3.12 Sistema Pneumatico

9.3.12.1 Ricerca e Risoluzione dei Problemi di Portata

In generale, i problemi di portata possono essere divisi in 3 categorie:

1. La portata è zero (assenza di flusso)
2. La portata è maggiore di zero, ma è molto bassa, e/o instabile
3. La portata è troppo elevata

Quando si esaminano questi problemi, per prima cosa è consigliabile controllare che il problema non sia imputabile ad una lettura errata del misuratore di portata. Se un flussometro indipendente indica che la portata è corretta, controllare la scheda del Sensore Pneumatico come descritto nella Sezione 9.3.10.

Utilizzare un flussometro indipendente (rotametro o mass flow meter) per misurare la portata di campionamento all'ingresso del campione sul pannello posteriore dello strumento. Se non è disponibile un flussometro indipendente, controllare almeno la presenza del flusso di gas, ponendo un dito sulla porta d'ingresso del campione e verificando il vuoto prodotto dall'aspirazione della pompa.

La Figura 8.4 di questo Manuale fornisce uno schema del circuito pneumatico nel Modello 400A nel sottosistema IZS opzionale.

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

La Portata è Zero

Assicurarsi che la pompa di campionamento stia funzionando (girando). Se così non fosse, controllare l'alimentazione di 115V della pompa. Se la pompa non funziona in presenza di una tensione di 115V ai suoi terminali, sostituirla. Controllare eventuali ostruzioni delle linee pneumatiche, dei filtri, e degli orifizi.

Bassa Portata

1. Controllare eventuali perdite come descritto nella Sezione 8.5. Effettuare le riparazioni e ricontrollare.
2. Controllare se il filtro della linea di campionamento ed il filtro dell'orifizio sono sporchi. Sostituire i filtri.
3. Controllare la chiusura parziale di linee pneumatiche, di orifizi o di valvole. Pulire o sostituire le linee
4. Controllare che la membrana della pompa sia in buone condizioni. Nel caso, revisionare la pompa.

Portata Elevata

Il problema più comune che causa una portata elevata è una perdita intorno all'orifizio tarato. Per eliminarla, rimuovere l'orifizio, sostituire gli O-ring e rimontare l'orifizio.

9.3.12.2 Controllo delle Perdite

Le perdite rappresentano un'importante fonte di problemi per le prestazioni dell'analizzatore. Il cinquanta per cento di tutti i problemi, di cui API è stata informata, sono stati alla fine attribuiti a perdite in alcune parti del sistema. Le procedure per la verifica della presenza di perdite sono descritte nella Sezione 8.5.

9.3.12.3 Pompa

La pompa consente di introdurre il campione nello strumento. Per controllarne il corretto funzionamento:

1. Verificare che la pompa stia funzionando (girando).
2. Effettuare il controllo della portata descritto nella Sezione 9.3.12.1.
3. Se il controllo della portata dà esito negativo, e la pompa sembra essere in buone condizioni, effettuare una revisione. Controllare nell'Elenco delle Parti di Ricambio il numero di catalogo del kit di ricostruzione della pompa.

VOLUTAMENTE IN BIANCO

10 ELENCO DELLE PARTI DI RICAMBIO DELL'M400A

NOTA BENE

L'utilizzo di parti di ricambio diverse da quelle fornite da API può portare ad una non conformità rispetto allo Standard Europeo EN 61010-1.

Tabella 10-1: Elenco delle Parti di Ricambio per l'Analizzatore API M400A

Codice	Descrizione
02230-0000	SCHEMA DI ALIMENTAZIONE DC
00094-10	ORIFIZIO, 13 MIL
00276-0140	SCHEMA DELLA CPU
00369	FILTRO, TFE, 37 MM, QTÀ 100 (872-006400)
00369-01	FILTRO, TFE, 37 MM, QTÀ 25 (872-006300)
00420-3000	O ₃ PROM CON SOFTWARE
02271	CELLA DI MISURA
00514-0200	SCHEMA V/F
00526-0100	LAMPADA UV, FOTOMETRO
02028	PRE-AMPLIFICATORE, RIVELATORE M400A
01139-XX00	MODULO ALIMENTAZIONE
02241	BANCO OTTICO
00596	CARBONE ATTIVO
02419	GRUPPO LAMPADA UV, ELEMENTO RISCALDANTE, TERMISTORE
00612-01	LAMPADA UV, GENERATORE IZS
02818	KIT DELLE PARTI DI RICAMBIO PER L'M400A, LIVELLO 1
02819	KIT DEI CONSUMABILI PER L'M400A - IZS
00619-02	KIT DELLE PARTI DI RICAMBIO PER L'M400A, PER 1 UNITÀ
02260	MANUALE D'ISTRUZIONE PER L'M400A

(continua)

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

**Tabella 10-1: Elenco delle Parti di Ricambio per l'Analizzatore API M400A
(Continua)**

Codice	Descrizione
02254	CARBONE ATTIVO PER L'ASSORBITORE DELL'ARIA ZERO (IZS) DELL'M400A
01190-01	FILTRO DELLA LINEA DI CAMPIONAMENTO
00690	ANELLI PER L'ASSORBITORE
02061	SCHEDA DEI CONNETTORI DEL PANNELLO POSTERIORE
01930	TASTIERA
00728	DISPLAY
02240	VALVOLA COMMUTATRICE PER L'M400A, CON ASSORBITORE
00969	FILTRO, TFE, 47 MM, QTÀ 100
00969-01	FILTRO, TFE, 47 MM, QTÀ 25
01509	ALIMENTATORE LAMPADA UV
02414-01	TERMISTORE DEL CAMPIONE
FA010	VENTILATORE
FL001	FILTRO SINTERIZZATO (002-024900)
FL003	FILTRO, DFU (036-040180)
FL012	ASSORBITORE DEL RIFERIMENTO PER L'M400A
02255	GRUPPO ELEMENTO RISCALDANTE, TERMISTORE (IZS)
HW020	MOLLA, REGOLATORE DI PORTATA
HW036	NASTRO TFE (48 FT)
HW037	COLLEGAMENTO, CAVO
OP012	RIVELATORE UV
OR001	O-RING, REGOLATORE DI PORTATA
OR012	O-RING, LAMPADA DEL GEN O ₃
OR014	O-RING, BANCO OTTICO, FINESTRA DELLA LAMPADA
OR018	O-RING, FILTRO LINEA DI CAMPIONAMENTO
OR021	O-RING, ASSORBITORE
OR026	O-RING, CELLA DI MISURA
OR030	O-RING, ASSORBITORE IZS

(continua)

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

**Tabella 10-1: Elenco delle Parti di Ricambio per l'Analizzatore API M400A
(Continua)**

Codice	Descrizione
OR048	O-RING, RIVELATORE UV
PU020	POMPA 115V 50/60 Hz
PU022	KIT DI RICOSTRUZIONE PER LA POMPA
SW006	INTERRUTTORE DI SURRISCALDAMENTO, FORNO IZS, BANCO OTTICO
SW026	SENSORE DEL VUOTO
TU001	TUBO: 6', 1/8" CLR
TU002	TUBO: 6', 1/8" BLK
TU009	TUBO: 6', 1/4" TYGON
VA033	VALVOLA CAMPIONE/RIF., TFE, 12V
VA028	VALVOLA ZERO/SPAN, IZS

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 10-2: Analizzatore API MODELLO 400A - Kit delle Parti di Ricambio, Livello 1

Codice	Descrizione	
028180000	KIT DI PARTI DI RICAMBIO PER L'M400A, LIVELLO 1	
Comprende:		Quantità
000941000	ORIFIZIO, 13 MIL	1
005260100	LAMPADA UV, FOTOMETRO	1
002028000	PRE-AMPLIFICATORE, RIVELATORE DELL'M400A	1
024190000	GRUPPO, ELEMENTO RISCALDANTE /TERMISTORE, BANCO OTTICO	1
006120100	LAMPADA UV, GEN IZS	1
022400000	MODULO DELLA VALVOLA PER L'M400A	1
015090000	ALIMENTATORE LAMPADA UV	1
024140100	TERMISTORE DEL CAMPIONE, M400A	1
022710000	CELLA DI MISURA, M400A	1
FL0000005	ASSORBITORE D'OZONO DELL'M400 (INTERNO)	2
022550000	GRUPPO , ELLEMENTO RISCALDANTE/TERMISTORE PER IZS, M400A	1
PU0000022	KIT DI RICOSTRUZIONE DELLA POMPA	2

Tabella 10-3: Analizzatore API MODELLO 400A – Kit dei Consumabili per la Sottounità IZS

Codice	Descrizione	
028190000	KIT DEI CONSUMABILI PER L'M400A - IZS	
Comprende:		Quantità
005960000	CARBONE ATTIVO	1
006900000	ANELLI DI FISSAGGIO	2
FL0000001	FILTRO SINTERIZZATO (002-024900)	2
FL0000003	FILTRO, DFU (036-040180)	1
PU0000022	KIT DI RICOSTRUZIONE DELLA POMPA	1

Analizzatore di O₃ API Modello 400A – Manuale d'Istruzione, 02260, Rev. G

Tabella 10-4: Analizzatore API MODELLO 400A – Kit delle Parti di Ricambio per 1 Unità

Codice	Descrizione	
028180100	KIT DI PARTI DI RICAMBIO PER L'M400A, PER 1 UNITÀ	
Comprende:		Quantità
024190000	GRUPPO, ELEMENTO RISCALDANTE/TERMISTORE, BANCO OTTICO	1
022550000	GRUPPO, ELEMENTO RISCALDANTE/TERMISTORE PER IZS, M400A	1
FA0000010	VENTILATORE	1

VOLUTAMENTE IN BIANCO

APPENDICE A SCHEMI ELETTRICI

Tabella A-1: Schemi Elettrici

Drawing No.	Title
005140200	V/F Board Assembly
005150200	V/F Board Schematic
007040000	Keyboard Assembly
007050000	Keyboard Schematic
011390000	Power Supply Module Wiring Schematic
012170000	UV Lamp Power Supply Assembly
012180000	UV Lamp Power Supply Schematic
014780100	Motherboard Assembly
014790100	Motherboard Schematic
015610000	I2C/SubMux Assembly
015620000	I2C/SubMux Schematic
019300000	Keyboard Assembly (CE)
019310000	Keyboard Schematic (CE)
020280000	IZS UV Detector Preamp Assembly
020290000	IZS UV Detector Preamp Schematic
020610000	Rear Panel Assembly
020620000	Rear Panel Schematic
021720000	Pressure/Flow Sensor Assembly
021730000	Pressure/Flow Sensor Schematic
022220100	Power Supply Switch Board Assembly
022230100	Power Supply Switch Board Schematic
022300000	DC Power Supply Assembly
022310000	DC Power Supply Schematic
029820000	M400A Interconnect Diagram

VOLUTAMENTE IN BIANCO